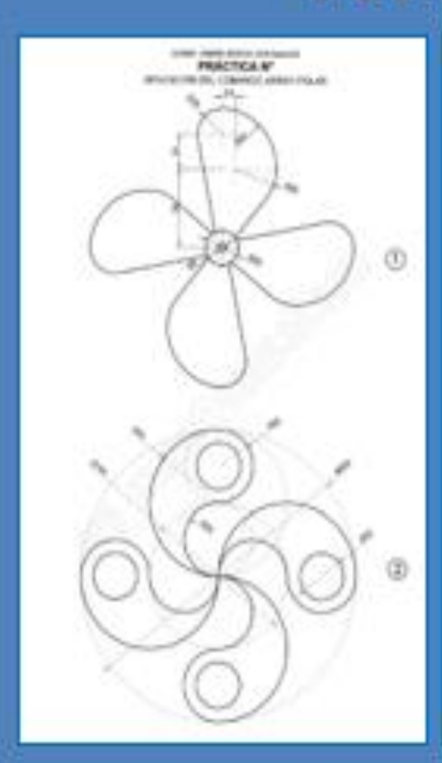


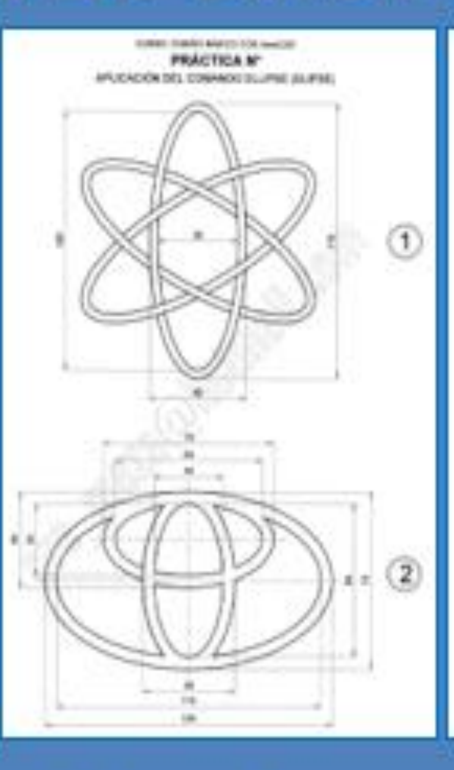


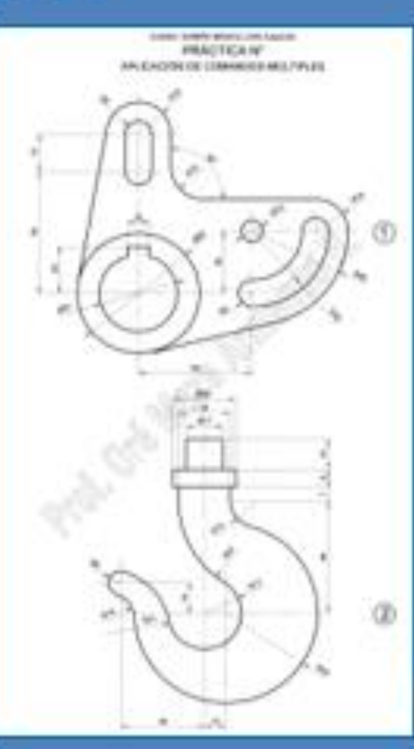


AutoCAD

NIVEL BÁSICO







100 Ejercicios desarrollados

Docente e Instructor de Diseño CAD:

Lic. ORÉ MEZA ARMANDO R.

E-mail: ore_meza@hotmail.com aore@senati.pe Prof. Oré Meza



CONTENIDO TEMÁTICO

EXPERIENCIA PROFESIONAL DEL AUTOR:

Como Docente e Instructor de:

DIBUJO TÉCNICO INDUSTRIAL Y DISEÑO CAD

1. POLITÉCNICO NACIONAL del Callao
2. Colegio Nacional "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"
3. I. E. "REPÚBLICA DE COLOMBIA" - UGEL 02
4. Organización Educativa "BUSINESS COMP" - San Miguel - Lima
5. Instituto de Ciencias Informáticas y Empresariales "MUNINET" -. Comas - Lima
6. Pre - SENATI - Sede Central - Lima
7. Academia Pre-SENATI "MARTINEZ"
8. Corporación 3D CAD Perú, Av. Brasil, Jesús María.
9. SENATI - ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN -Sede Central - Lima

Autor de:

1. Manual impreso de AutoCAD - Nivel Básico - 100 Ejercicios resueltos.
2. Manual impreso y electrónico de Organización de Proyectos CAD. (300 Páginas preparadas para el SENATI).
3. Manual impreso de Modelado 3D.
4. Manual impreso de Ploteo e Integración con AutoCAD.
5. Manuales electrónicos de Dibujo Técnico Industrial y AutoCAD Nivel Básico, Intermedio y Avanzado



AutoCAD NIVEL BÁSICO

¡BIENVENIDOS AL FASCINANTE MUNDO DEL AutoCAD!

AutoCAD es un Software de tipo CAD – Computer Aided Design, que traducido al español significa **Diseño Asistido por Computadora**. Fue creado y comercializado por la firma Autodesk, desde el año de 1982.

Con AutoCAD se pueden desarrollar planos de Topografía, Arquitectura, Medio Ambiente, Ingeniería Civil, Aeronáutica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Diseños de Restauración, Decoración, Urbanismo, Paisajismo e inclusive Diseño de Modas.

En este primer Manual, denominado **AutoCAD Nivel Básico**, el autor se propone desarrollar 100 ejercicios prácticos, con la finalidad de familiarizar y capacitar al usuario en el manejo de los principales comandos del Programa.

Para facilitar el dominio del AutoCAD, es necesario que el usuario tenga conocimientos previos sobre Computación Básica, Dibujo Técnico, Inglés Técnico Básico; y lo más importante, cuente con un equipo mínimo de cómputo.



EQUIPO DE CÓMPUTO

¿CÓMO INTRODUCIR COMANDOS EN AUTOCAD?

Los comandos en AutoCAD se pueden ingresar, básicamente de dos formas:

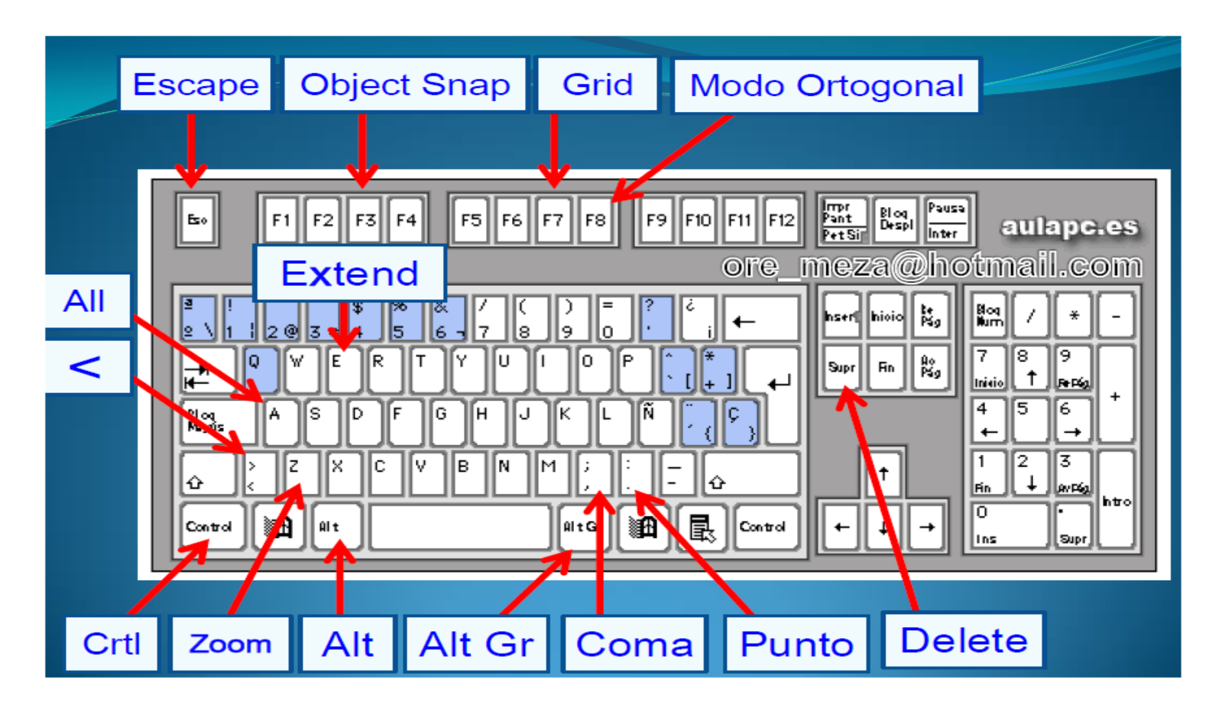
1) Haciendo un clic con el , en los íconos de los comandos, que se encuentran en los paneles de la pantalla de AutoCAD.

2) Mediante el . Por ejemplo digitar L (enter) para trazar líneas, C (enter) para trazar circunferencias, TR (enter) para recortar o PL (enter) para trazar polilíneas.

Esta última, es la más recomendable, por ser rápida y práctica.

FUNCIONES BÁSICAS DEL TECLADO

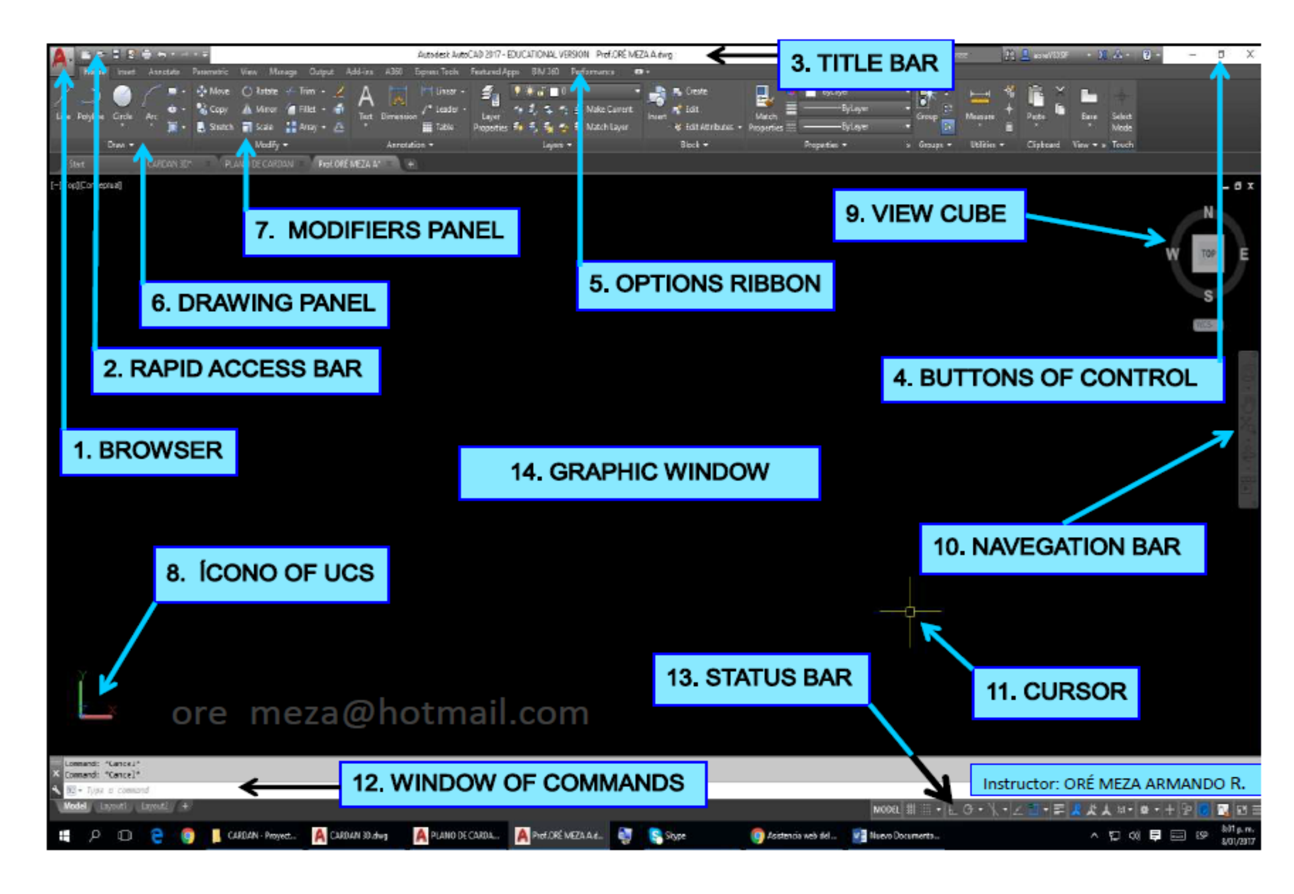
Tal como se observa en la siguiente imagen, se indican los principales botones que con frecuencia se utilizan en AutoCAD. Las teclas o botones de **función** (ubicadas en la primera fila), permiten activar y desactivar las acciones establecidas en la **Barra de estado**. Las funciones más comunes vienen a ser el F3, F7 y F8.



TECLAS	PRINCIPALES FUNCIONES DE LOS BOTONES DEL TECLADO
F1	Activa los temas de ayuda del programa
F2	Muestra los procesos ejecutados en la sesión de trabajo
F3	Activa la Referencia a Objetos.
F4	Activa el 3D Referent
F5	Cambia de isoplano en el dibujo de isométricos
F6	Activa el texto de coordenadas (UCS Dinámico)
F7	Activa la rejilla de área gráfica
F8	Activa la característica de perpendiculares u ortogonal
F9	Limita el movimiento del cursor entre puntos de la rejilla
F10	Activa las coordenadas polares
F11	Activa el rastreo de referencia de objetos
F12	Entrada dinámica. Muestra las distancias y los ángulos.

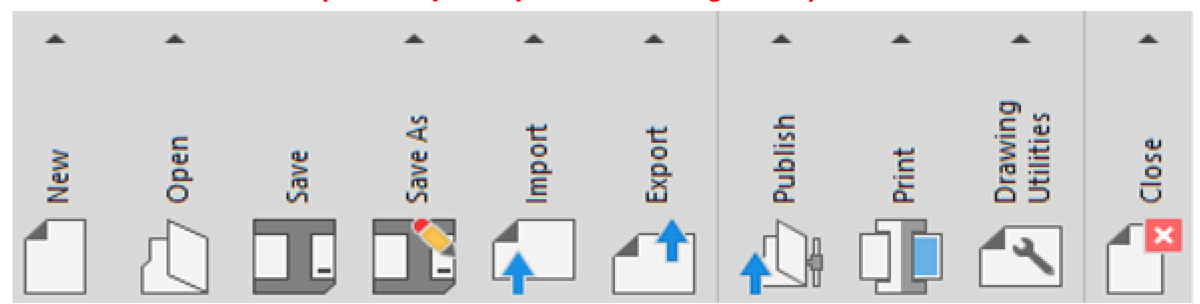
LA INTERFAZ DE AutoCAD 2D

A continuación observe la pantalla de AutoCAD 2D. En ella se puede distinguir los principales elementos.



PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA PANTALLA DE AutoCAD

1. MENÚ BROWSER (Menú principal de navegación)



Con tan sólo hacer un clic en el ícono del Menú Browser, que se encuentra en la esquina superior izquierda de la pantalla de AutoCAD, se puede acceder a las siguientes opciones:

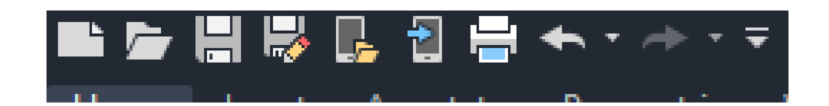
Nuevo, Abrir, Guardar, Guardar como, Exportar, Publicar, Imprimir, Ayudas al dibujo, Cerrar, Opciones y Salir de AutoCAD.



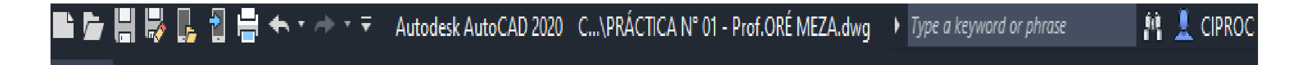
2. QUICK ACCESS BAR (Barra de acceso rápido).- Esta barra de herramientas conocida como acceso rápido, es muy práctica. Contiene

las siguientes órdenes: New (Nuevo), Open (Abrir), Save (Guardar), Save as (Guardar como), Plot (Trazar), Undo (Deshacer) y Redo (Rehacer). Por lo general se encuentra anclada al lado izquierdo de la barra de título.

En función a las necesidades del usuario, se pueden quitar o agregar comandos de la barra de acceso rápido.

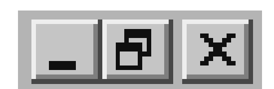


3. TITLE BAR (Barra de título)

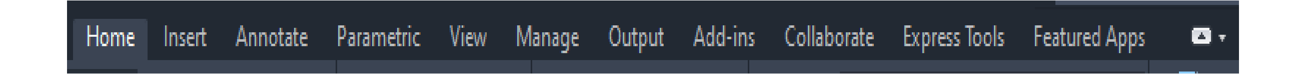


Esta barra está situada en la parte superior de la ventana principal. En ella se muestra el nombre o título del archivo.

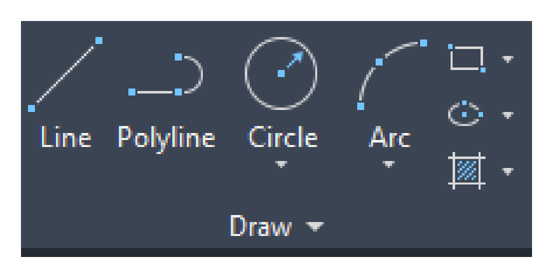
4. **BOTONES DE CONTROL, DE LA VENTANA PRINCIPAL.-** A la derecha de la barra de Título, se encuentran anclados los botones de control de la ventana principal de AutoCAD: **Minimizar**, **Maximizar** y **Cerrar.**

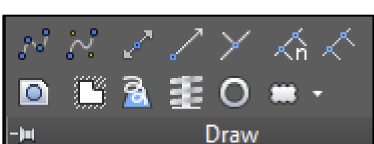


5. **THE RIBBON.-** Esta cinta de opciones está compuesta por fichas y paneles. Cada ficha contiene varios paneles, y cada panel contiene un conjunto de herramientas, denominados **Comandos**. Las fichas de la barra Ribbon son las siguientes: Inicio, Insertar, Anotar, Paramétrico, Vista, Administrar, Salida, Módulos de extensión y En línea.

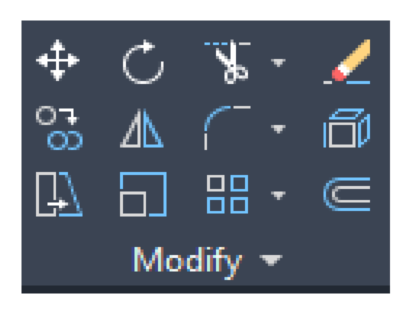


6. PANEL DRAW (DIBUJO).- El panel de **Dibujo** contiene los principales comandos de dibujo, como son: Line, Arc, Circle, Polyline, Poligon, Ellipse, Construction Line, Ray, Rectangle, Hatch, etc.





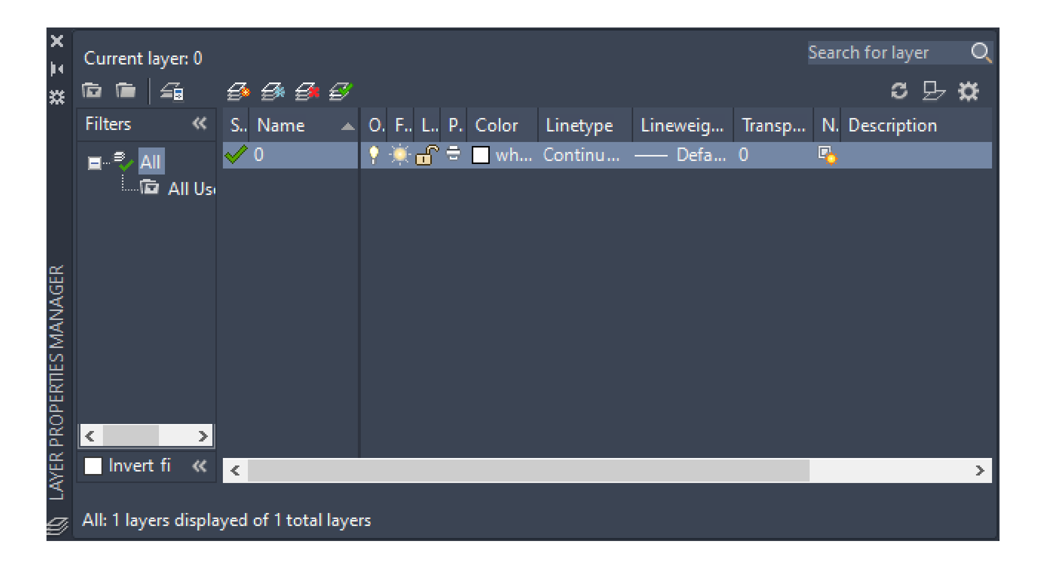
7. PANEL MODIFY (MODIFICAR).- En este panel podrás encontrar los principales modificadores, como: Move, Copy, Erase, Explode, Trim, Extend, Offset, Fillet, Rotate, Scale, Mirror, etc.



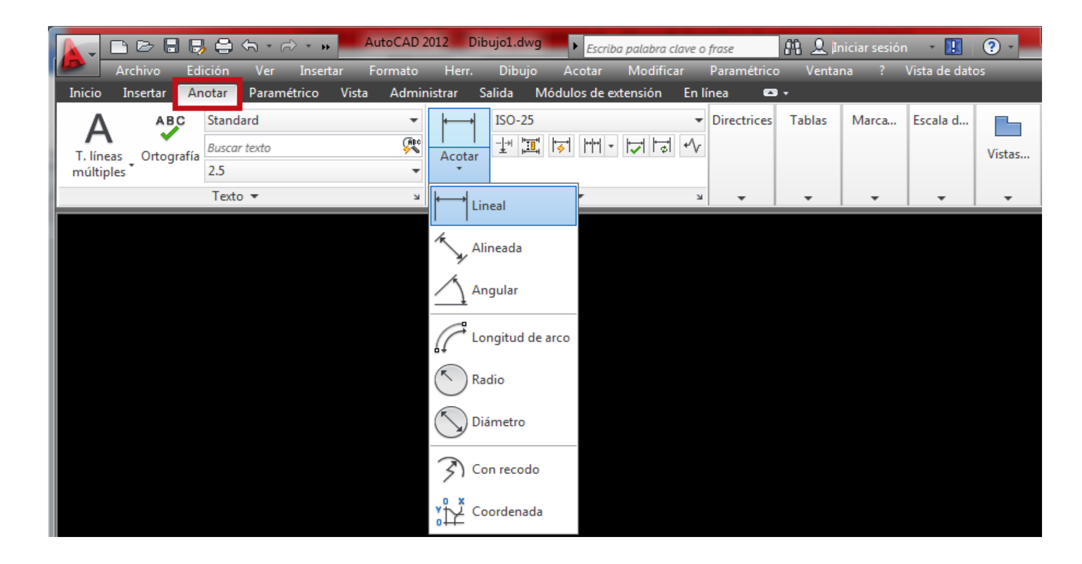


8. OTROS PANELES.

a) Panel Layer (Capa). - El panel Layer contiene los comandos de administración de Capas. Este tema será abordado con mayor amplitud en el siguiente manual, denominado Organización de Proyectos CAD.



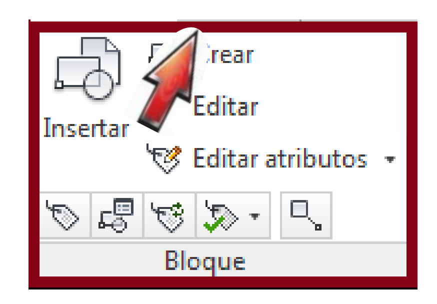
b) Panel Annotation (Anotación).- En este panel podrás encontrar los principales comandos de dimensionamiento, así como, de rotulación con Text (textos), Table (tablas) y Leader (directrices).



c) Panel Block (Bloque).- Este panel contiene los comandos de creación, edición, inserción y manejo de atributos de bloques.

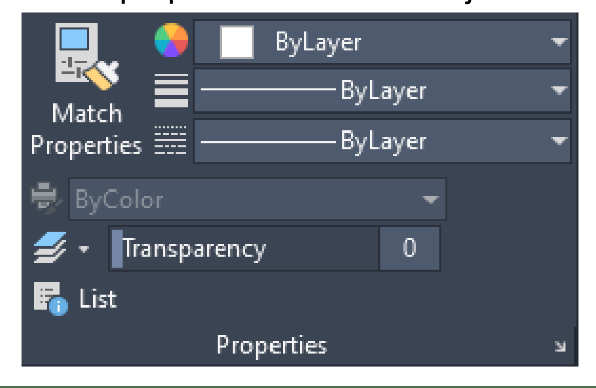


1° Activar el panel Bloque



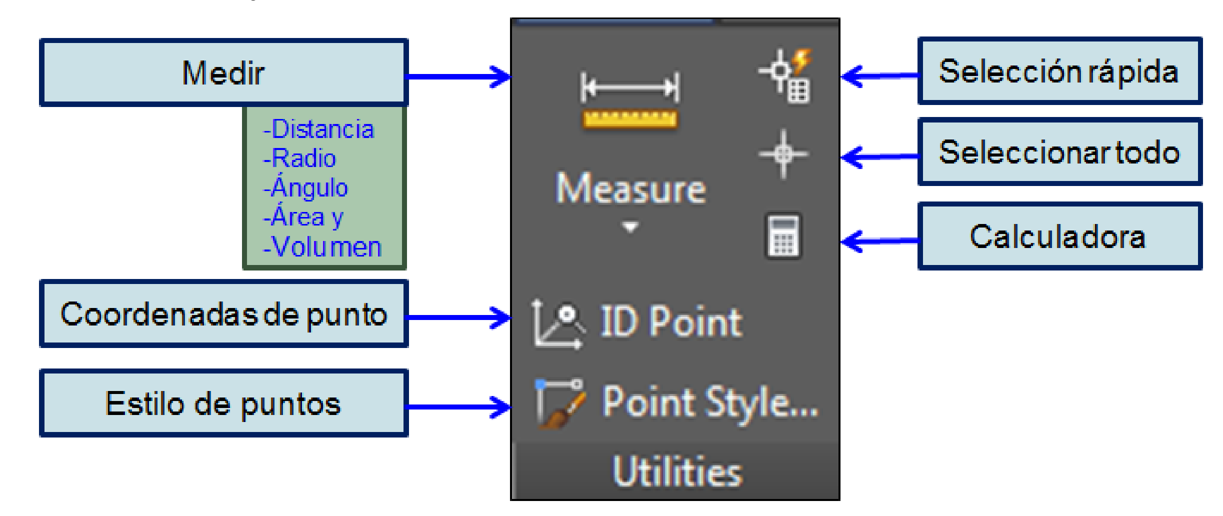
2° Luego pulsar el botón Crear

d) Panel Properties (Propiedades). - El panel Properties se encuentra en la ficha Home. Contiene las siguientes propiedades: colores, tipos y grosores de líneas, combinación de propiedades y listado de propiedades de los objetos de dibujo.

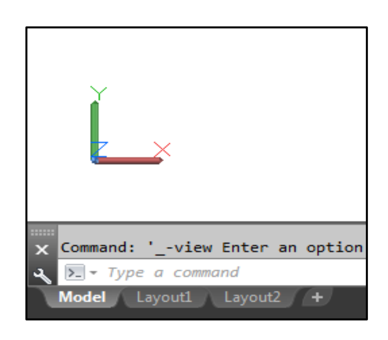


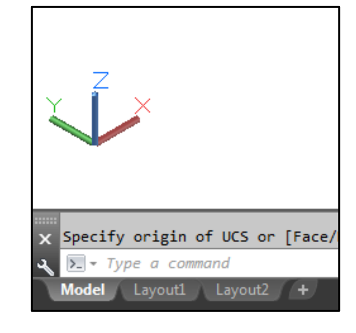
e) Panel Utilities (Utilidades).- En este panel se encuentran los siguientes comandos:

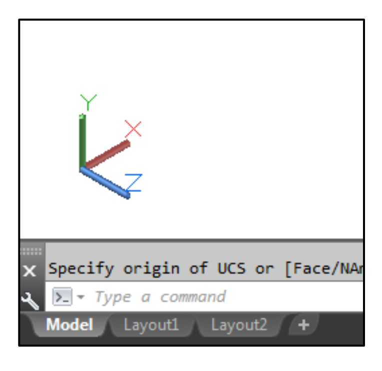
- Measure
- ID Point
- Point Style, etc.

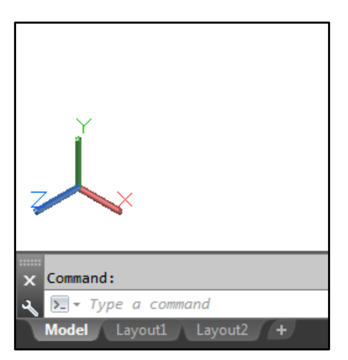


9. ÍCONO DEL UCS (SISTEMA DE COORDENADA DEL USUARIO). El ícono del sistema de coordenadas, por defecto se encuentra en la esquina inferior izquierda de la pantalla gráfica. Según el espacio de trabajo y la orientación de las vistas isométricas, éste cambia su apariencia, tal como puede observarse en las siguientes imágenes.

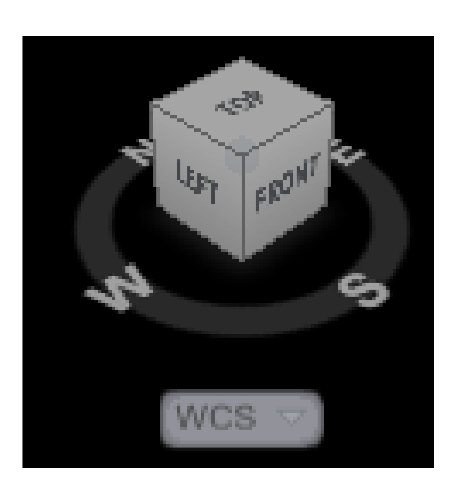




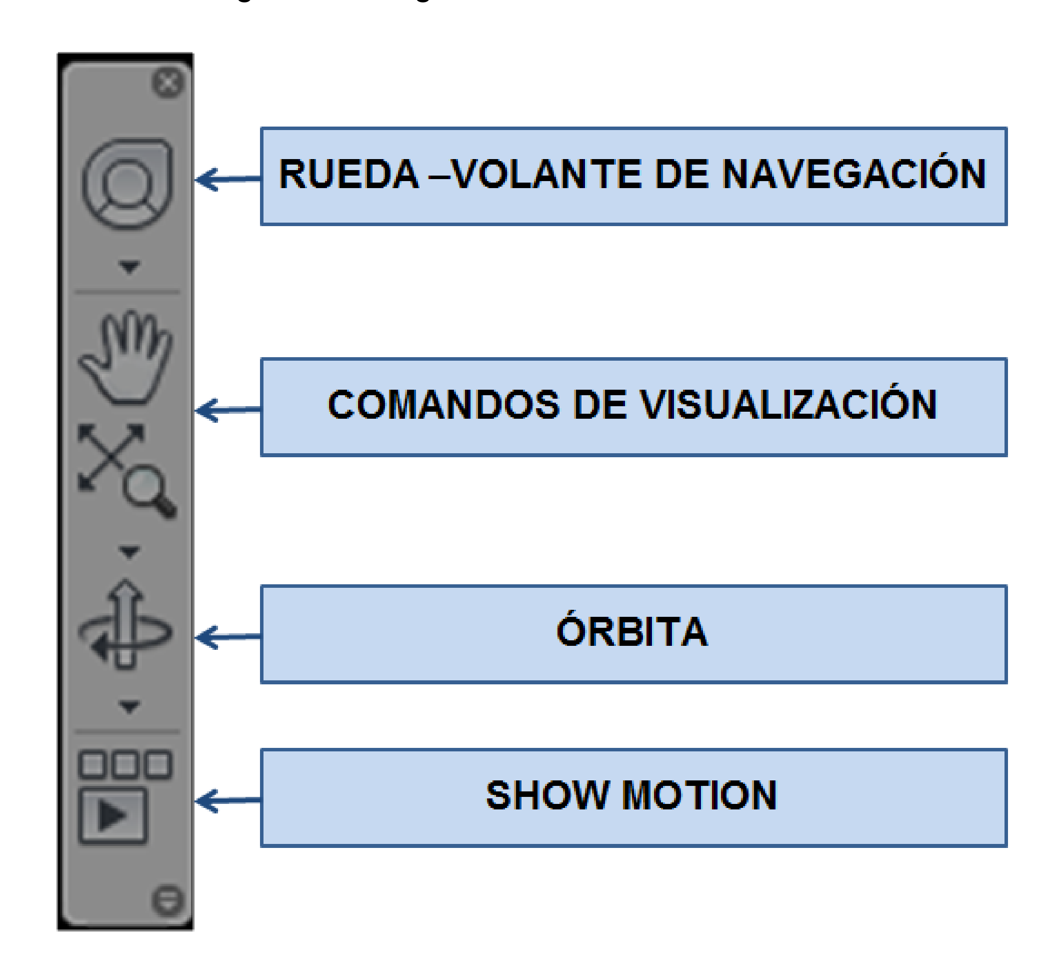




10. VIEWCUBE (VISTA DEL CUBO).- El ViewCube se usa en el WorkSpace 3D Modeling. Sirve como ayuda para ajustar el punto de vista del modelo, porque proporciona información visual sobre la orientación actual de dicho modelo.



11. NAVIGATION BAR (Barra de Navegación).- Esta barra, por defecto se encuentra al lado derecho de la ventana gráfica, en la misma posición de la siguiente imagen:



NAVEGACIÓN EN AutoCAD 2D

Los comandos de navegación le permiten acercar, alejar y panear las imágenes, según las necesidades y capacidades visuales del usuario.

PRINCIPALES COMANDOS DE VIZUALIZACIÓN

Los comandos de visualización que se describen a continuación son las más usuales. Para obtener una descripción mucho más completa, pulse la pestaña del siguiente botón: que se encuentra en la barra de navegación.

ÍCONOS	COMANDOS: ZOOM	ACCIONES
	Window	Amplía un área específica del dibujo por una ventana rectangular. Se determina marcando dos puntos opuestos, el inicio y el final de lo se quiere ver más cerca.
	Previus	Enfoca la vista previa o anterior
	Realtime	Aumenta o disminuye el tamaño de objetos. (Desplazar el mouse hacia arriba para aumentar o hacia abajo para reducir).
	Pan	Se usa esta opción para encuadrar la imagen de forma interactiva. Desplazar el mouse sin soltar el botón izquierdo.
Z↲ T↲	Zoom All	Enfoca el dibujo con los límites de la rejilla (All = todo). Digitar: **Z** *(Enter)* seguido de **T** *(Enter).*
	Extents	Enfoca todo el dibujo a la pantalla

¿CÓMO EJECUTAR LOS COMANDOS DE VISUALIZACIÓN?

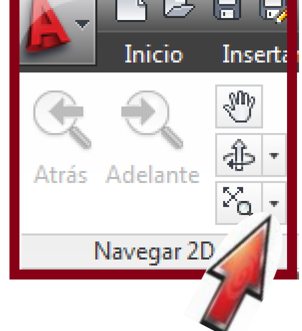
Hay tres formas de ejecutar los comandos de visualización:



1° Desde la barra de navegación, que por defecto se encuentran al lado derecho de la pantalla gráfica.

2° A través de la **Ficha View** / panel **Navigate**. Al pulsar el botón que indica la flecha, aparecerán todas las opciones del navegador 2D.

Nota importante.- De no existir el panel Navigate deberá insertarla.

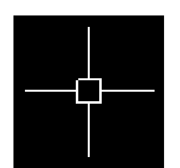
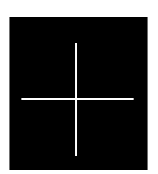
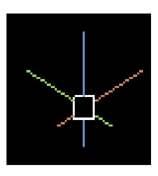
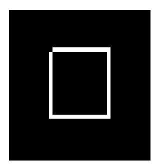
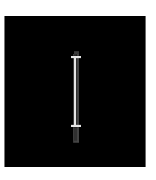


3° A través del teclado.

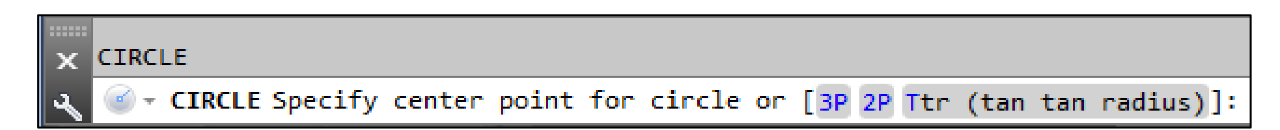
Ejemplos:

- Al digitar Z↵ y E↵ lograremos extender el dibujo a lo largo y ancho de la pantalla gráfica.
- Al digitar Z↵ y P↵ lograremos enfocar la vista previa del dibujo.
- Al digitar Z↵ y abrir una ventana, lograremos ampliar la vista total o parcial del dibujo.
- Al digitar Z↵↵ con el mouse podremos alejar o acercar el dibujo, en tiempo real.

12. POINTER OR CURSOR (Puntero o cursor).- El puntero de AutoCAD es el cursor que se desplaza en el área de trabajo, al compás del mouse. Durante la ejecución del programa, el puntero sufre una serie de cambios, tal como se puede observar en las siguientes imágenes:

13. COMMAND WINDOW (Ventana de comandos). - La **ventana de comandos** es una ventana flotante que por defecto se encuentra ubicada debajo del área de trabajo. A través de esta ventana, se establece una comunicación fluida entre el programa y el usuario. En esta ventana, conocida también como **línea de comandos**, se introducen las órdenes mediante el teclado. Ejemplo:



En ella se almacena las órdenes introducidas, lo que permite detectar en qué punto se ha cometido un error o qué datos se han indicado.

Para visualizar estos datos, simplemente pulse el botón **F2** del teclado.

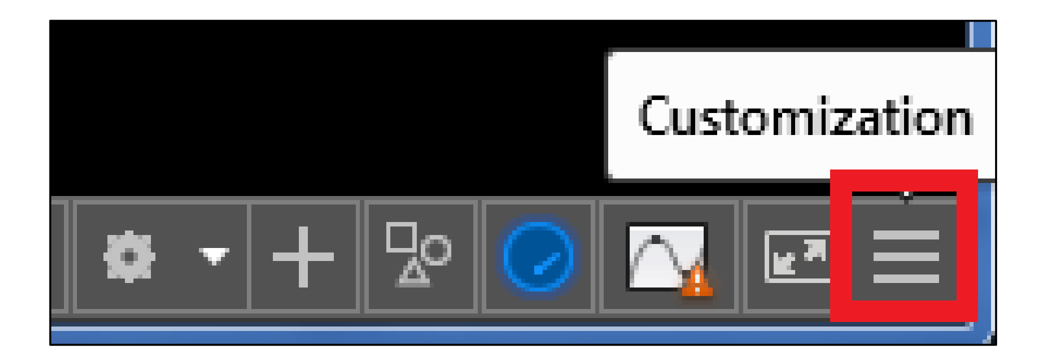
14. STATUS BAR (Barra de Estado).- La barra de estado ha sido actualizada para incluir algunas nuevas herramientas poderosas y mejorar la eficiencia del programa. Esta barra contiene los siguientes botones:



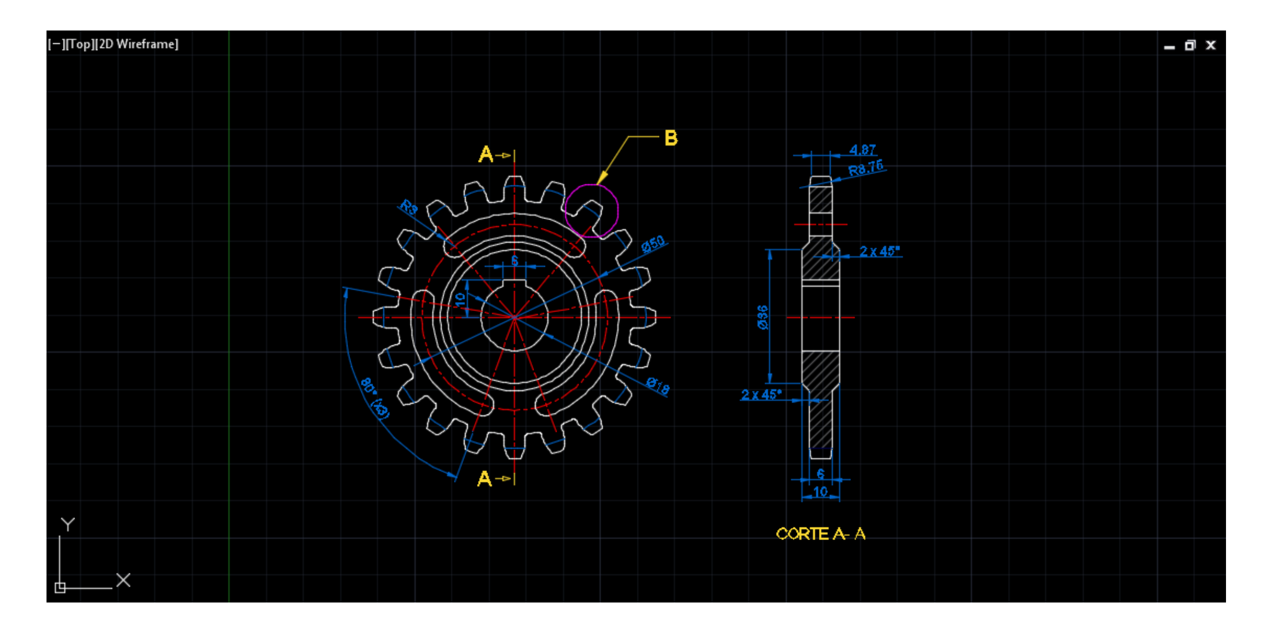
- **(F9)** Snap - Modo Forzcursor
- **(F7)** Grid - Visualizar rejilla
- **(F8)** Ortho - Modo Orto
- **(F10)** Polar - Rastreo polar
- **(F3)** Osnap - Referencia a objetos
- **(F4)** Referencia a Objetos 3D
- **(F11)** Otrack - Rastreo de referencia a objetos

- **(F6)** Dynamic -UCS - Permitir SCP dinámico
- **(F12)** Dynamic Input - Entrada dinámica
- Show / hide Line Weight - Mostrar / ocultar el grosor de línea
- Quick Properties, etc.

En función a las necesidades del Cadista, mediante el botón **Customization,** es posible personalizar las opciones del Status Bar. Este botón se encuentra al final de la barra de estado.



15. ÁREA GRÁFICA O DE TRABAJO.- Es el espacio infinito que por defecto es de color negro. Es posible cambiar el color de la pantalla en función del gusto personal o a la capacidad visual del usuario. Es en esta área, donde se realizan los diseños.

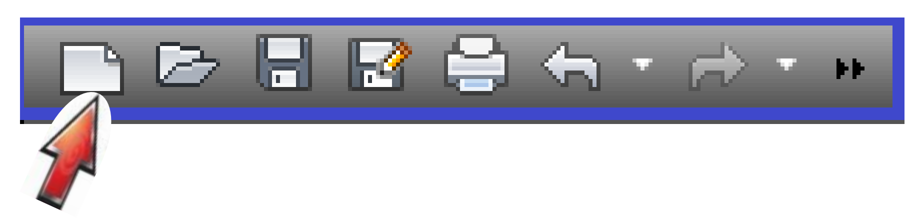


¿CÓMO CREAR UN NUEVO DOCUMENTO CON AutoCAD?

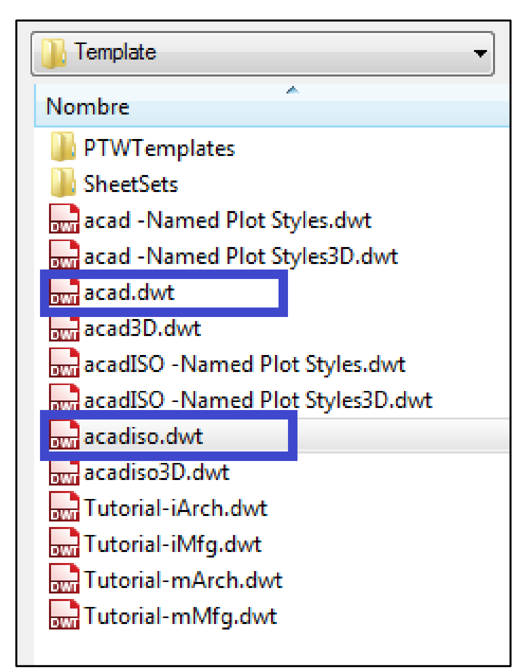
Para crear un nuevo documento o archivo de AutoCAD, sólo optar por dos métodos sencillos:

PASO 1.-

- **Primer método: con el mouse**.- Pulsar en el botón **New** que se encuentra en la barra de acceso rápido, luego seleccionar Acad.dwt (para trabajar en el sistema inglés de medida) o Acadiso.dwt (para trabajar en el sistema métrico decimal).



- **Segundo método: con el teclado**.- Digitar las combinaciones de las teclas **Ctrl + N,** luego seleccionar una de las siguientes plantillas: Acad.dwt o Acadiso.dwt, según sea la naturaleza del proyecto a desarrollar.



PASO Nº 2.- Pulsar el botón 

o simplemente hacer un **ENTER**.

¿CÓMO GUARDAR UN PROYECTO CON AutoCAD?

Por precaución, se recomienda guardar el proyecto al iniciar el programa, aun no habiendo ningún diseño en pantalla, a fin de evitar cualquier eventualidad que pudiera ocurrir durante el desarrollo del Proyecto, debido al corte intempestivo de fluido eléctrico, fallas técnicas del equipo o de sistema, o cualquier otro tipo de imprevistos.

Para guardar un documento de AutoCAD, se sugiere seguir la siguiente secuencia:

PASO Nº 1.-

- **Primer método: con el mouse**. - Pulsar el botón **Save As** (Guardar como) que se encuentra en la barra de acceso rápido.

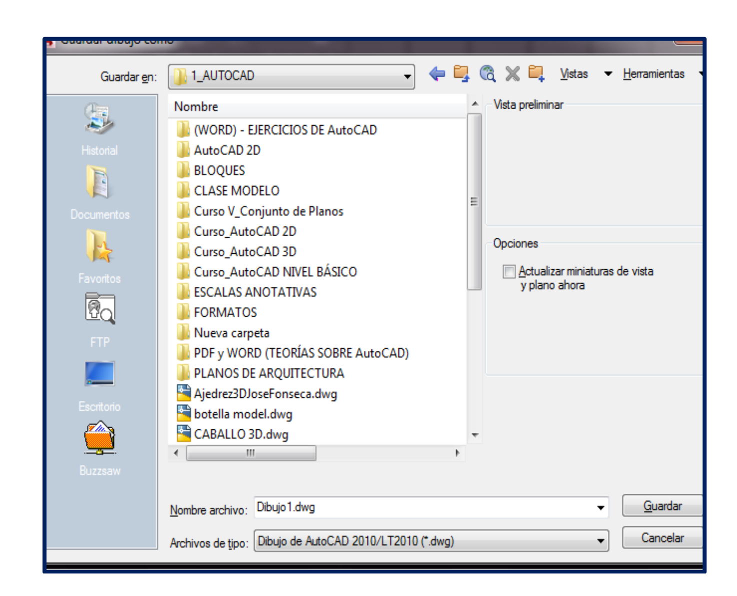


- **Segundo método: con el teclado**. - Pulsar las combinaciones de las teclas **Ctrl** + **S**

PASO Nº 2. - En el Directorio, seleccionar la carpeta o disco en el cual se va a guardar el archivo correspondiente.

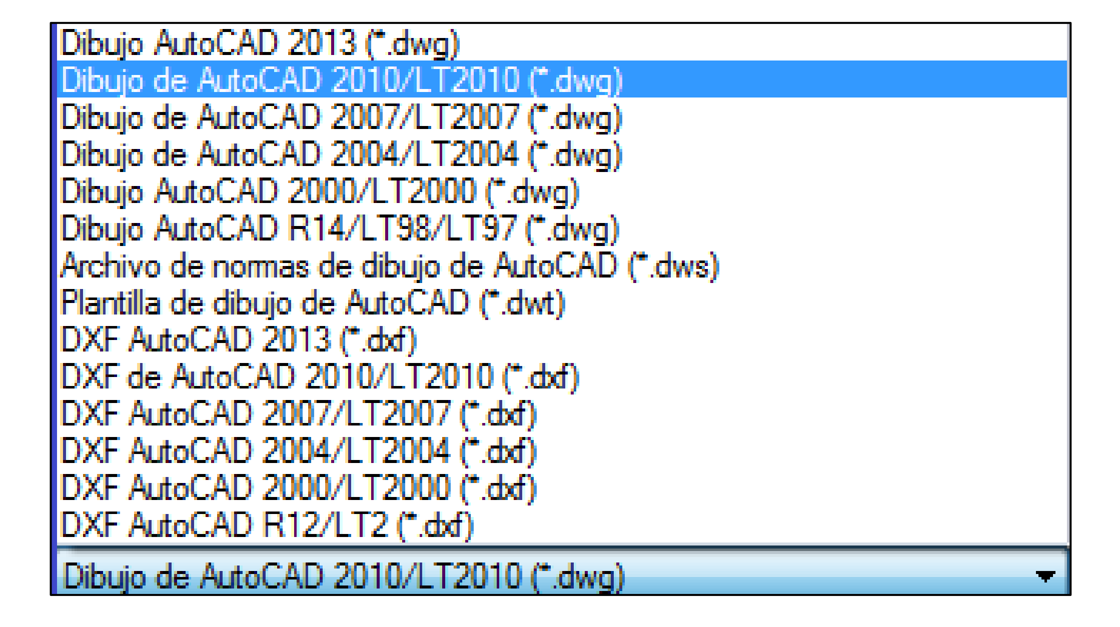
Ejemplos:

- Escritorio de Windows
- Mis documentos
- Disco C, D, E, etc.
- Memoria USB

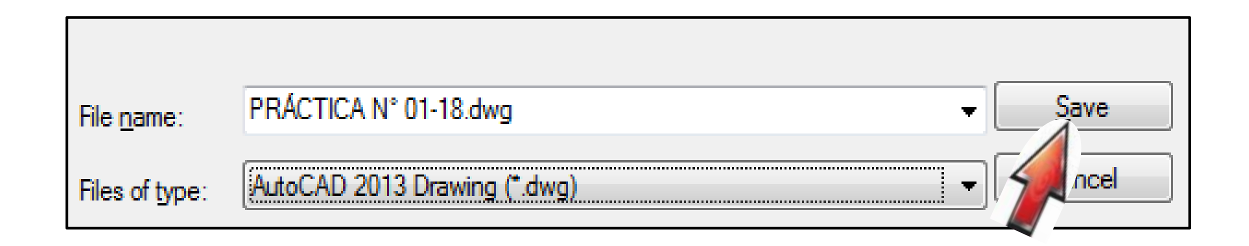


PASO Nº 3.- Digitar el nombre del **archivo.** Por defecto se agregará la extensión **.dwg**

NOTA IMPORTANTE. *- Antes de guardar un archivo con AutoCAD 2018, se sugiere verificar y/o seleccionar una versión anterior, en la ventana* ***Tipo de archivo,*** *con la finalidad de abrir el archivo, de manera fácil y rápida, en otros equipos.*



PASO Nº 4.- Finalmente pulsar en el botón **Save**.



DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO EN AutoCAD

TRAZADO DE MÁRGENES DE FORMATO TAMAÑO A4, EN POSICIÓN VERTICAL

Para determinar los límites del dibujo y trazar los márgenes de una lámina A4 en AutoCAD, se recomienda seguir los siguientes procedimientos:

1º CONFIGURAR LOS LÍMITES DEL DIBUJO

Command : **Limits** (*Enter*)

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000> : (**Enter**)

Specify upper right corner <420.0000,297.0000> :**210, 297** (**Enter**)

2º DETERMINAR LOS PARÁMETROS DE REJILLA (Grid) Y FORZCURSOR (Snap) (*OPCIONAL*)

Command :GRID *(Enter)*

Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Major/aDaptive/Limits/Follow/Aspect] <10.0000>:**5** **(Enter)**

3º MÉTODOS PARA TRAZAR LOS MÁRGENES DE UNA LÁMINA A4.

Primer Método: APLICANDO EL SISTEMA DE COORDENADAS RELATIVAS

Comando:	**LINEA** (Enter)
LÍNEA precise el primer punto:	**20, 10** (Enter)
Precise punto siguiente o [des**H**acer]:	**@ 0, 277** (Enter)
Precise punto siguiente o [**C**errar/des**H**acer]:	**@ 180, 0** (Enter)
Precise punto siguiente o [**C**errar/des**H**acer]:	**@ 0, -277** (Enter)
Precise punto siguiente o [**C**errar/des**H**acer]:	**@ -180, 0** (Enter) **ó C** **(**Enter)

Segundo Método: APLICANDO EL MODO ORTOGONAL: (Activar F8) (Direccionar con el mouse el sentido de la línea)

Comando:	**LINEA** (Enter)
LINEA precise primer punto:	**20, 10** (Enter)
Precise punto siguiente o [des**H**acer):	**277** (Enter)
Precise punto siguiente o [**C**errar/des**H**acer]:	**180** (Enter)

Precise punto siguiente o [**C**errar/des**H**acer]: **277** (Enter)

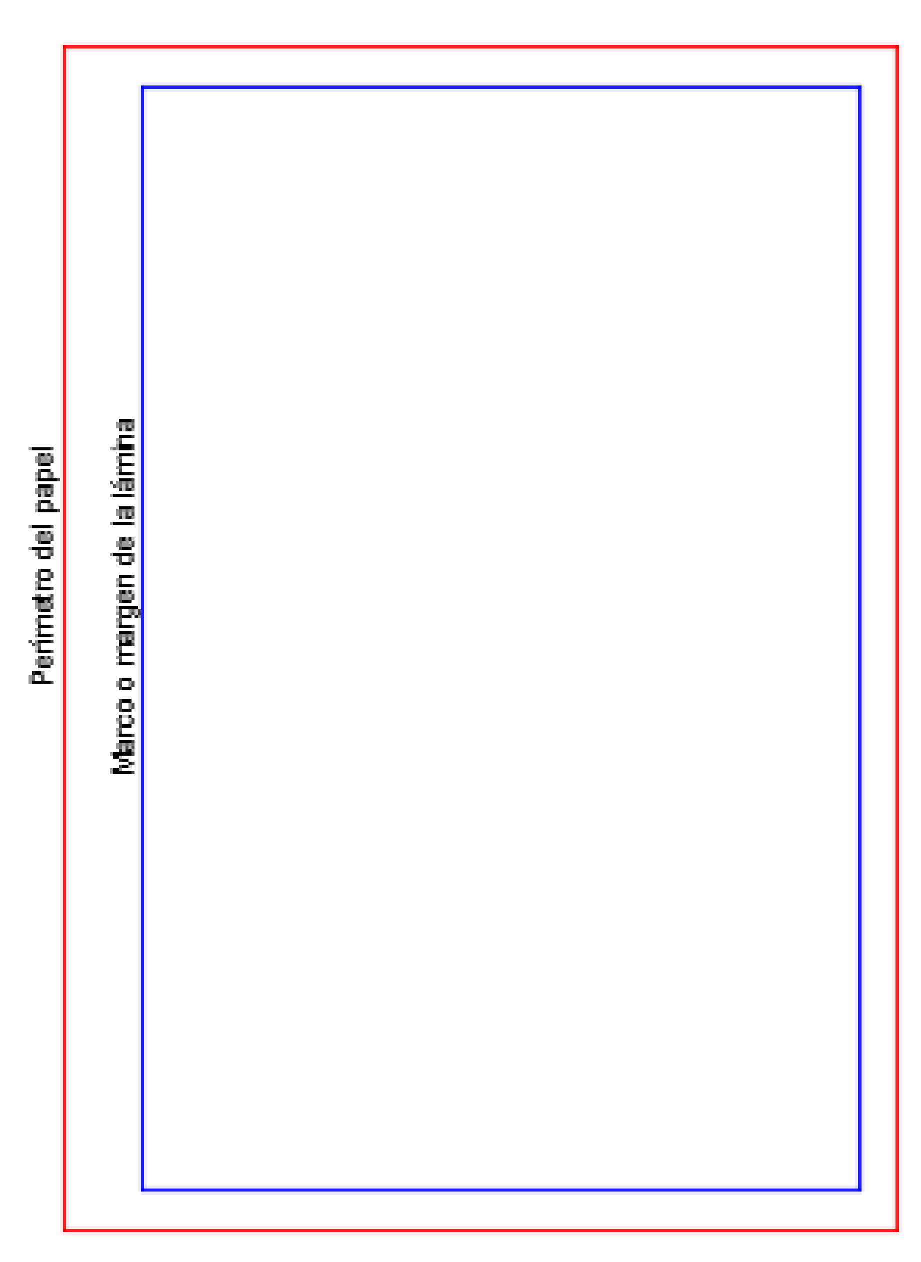
Precise punto siguiente o [**C**errar/des**H**acer]: **180** (Enter) ó **C** (Enter)

Tercer Método: APLICANDO EL COMANDO RECTANGULAR

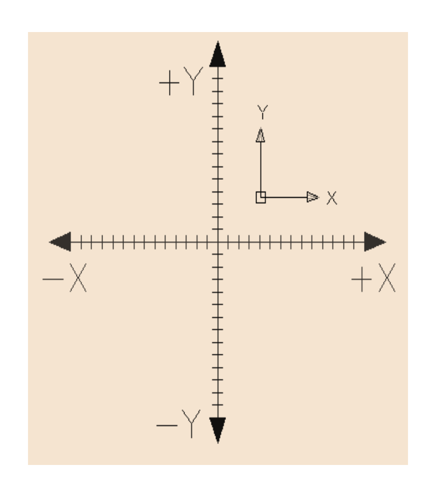
Command : **REC** (Enter)

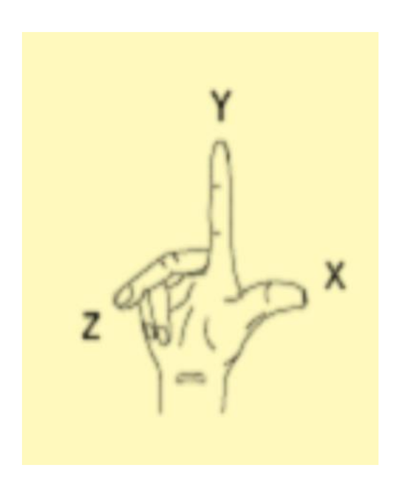
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]**:** **020, 10** *(Enter)*

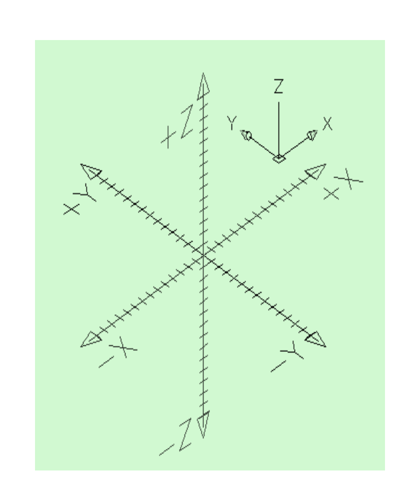
Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]**:** **180,277** (Enter)



SISTEMA DE COORDENADAS







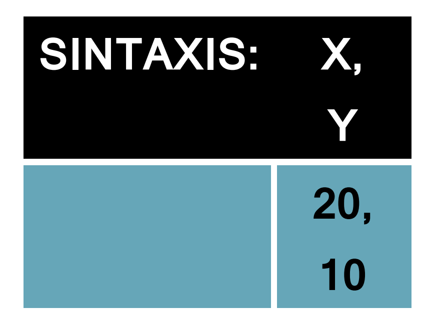
① COORDENADAS CARTESIANAS.

Es el sistema más usado, se basa en un juego de ejes perpendiculares entre sí. Al eje horizontal se le conoce también como eje de las abscisas o eje de las X, y al vertical como eje de las Y. El origen de las coordenadas es el punto 0 (Cero).

Tipos de coordenadas cartesianas.

1.1. COORDENADAS ABSOLUTAS.- Llamado también como Sistema Universal. Esta coordenada es un sistema fijo que va asociado a la pantalla de AutoCAD. Al comenzar un dibujo nuevo en AutoCAD, automáticamente se utiliza el Sistema de Coordenadas Universales (SCU).

El origen de la coordenada es el punto 0, 0

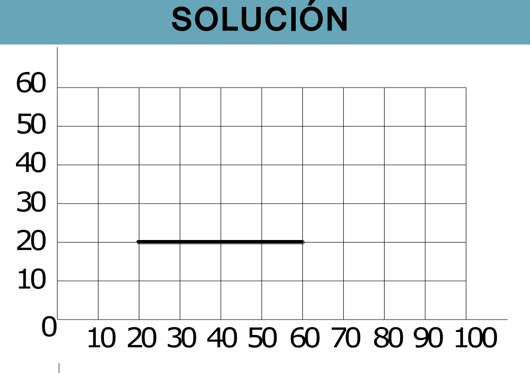
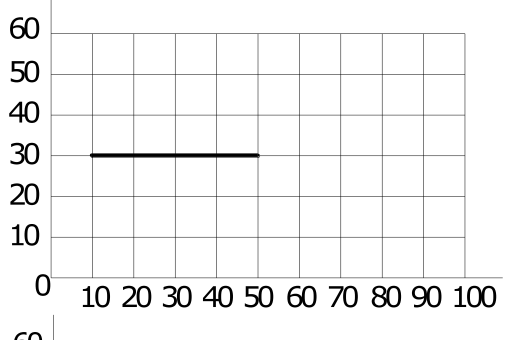
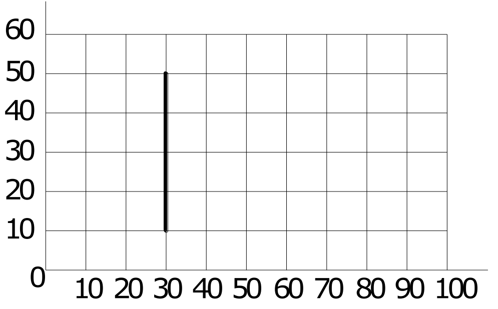
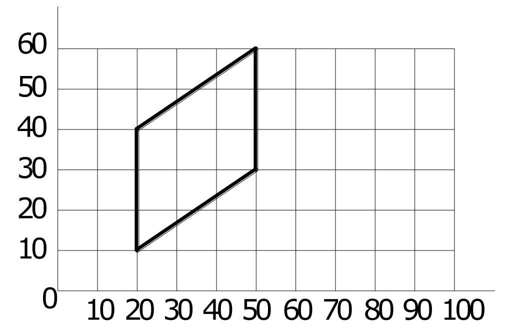


SINTAXIS:	X, Y
	20, 10

Desplazamiento X, desplazamiento Y

EJERCICIOS SOBRE COORDENADAS CARTESIANAS ABSOLUTAS.

Nota.- Usar papel milimetrado o cuadriculado para resolver los ejercicios del 1 al 4.

EJERCICIOS	SOLUCIÓN
Ejercicio Nº 1. Command : **L** (Enter) Specify first point : 20, 20 (Enter) Specify nex point or (Undo) : 60, 20 (Doble enter)	
Ejercicio Nº 2. Command : **L** (Enter) Specify first point : 10, 30 (Enter) Specify nex point or (Undo) : 50, 30 (Doble enter)	
Ejercicio Nº 3. Command : **L** (Enter) Specify first point : 30, 10 (Enter) Specify nex point or (Undo) : 30, 50 (Doble enter)	
Ejercicio Nº 4. Command : **L** (Enter) Specify first point : 20, 10 (Enter) Specify nex point or (Undo) : 20, 40 (Enter) Specify nex point or (Undo) : 50, 60 (Enter) Specify nex point or (Undo/Close) : 50, 30 (Enter) Specify nex point or (Undo/Close) : C (Enter)	

1.2. COORDENADAS RELATIVAS.- El origen de la coordenada relativa es el último punto ingresado. Esta coordenada siempre irá precedido por el símbolo @ (arroba).

SINTAXIS:	**X, Y**
	@20, 10

@desplazamiento X, desplazamiento Y

EJERCICIOS SOBRE COORDENADAS CARTESIANAS RELATIVAS.

EJERCICIOS	SOLUCIÓN

Ejercicio Nº 1.

Command : **L** (Enter)
Specify first point : 0,40 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @80,0 (Doble enter)

Ejercicio Nº 2.

Command : **L** (Enter)
Specify first point : 100, 100 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @0, 100 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @100, 0 (Enter)
Specify nex point or (Undo/Close) : @0, -100 (Enter)
Specify nex point or (Undo/Close) : C (Enter)

Ejercicio Nº 3

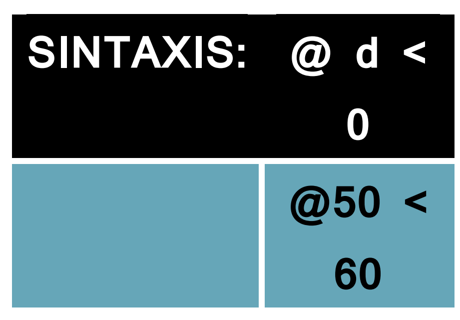
Command : **L** (Enter)
Specify first point : 0, 0 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @210, 0 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @0, 297 (Enter)

Specify nex point or (Undo/Close) : @-210, 0 (Enter)
Specify nex point or (Undo/Close) : @0,-297(Doble enter)



② COORDENADAS POLARES.

En este sistema se usan distancias y ángulos sexagesimales.



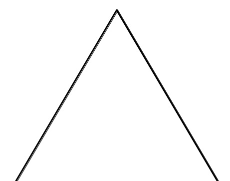
@distancia< ángulo

EJERCICIOS SOBRE COORDENADAS POLARES.

EJERCICIOS	SOLUCIÓN

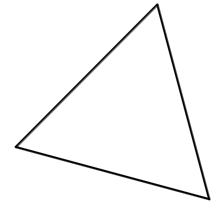
Ejercicio Nº 1.

Command : **L** (Enter)
Specify first point : Hacer click en pantalla
Specify nex point or (Undo) : @80<0 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @80<120 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @80<240 (Doble enter)

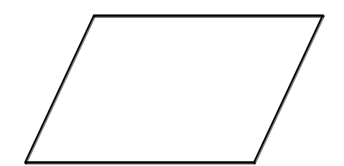


Ejercicio Nº 2

Command : L (Enter)
Specify first point : Hacer click en pantalla
Specify nex point or (Undo) : @80<345 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @80<105 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @80<225 (Doble enter)

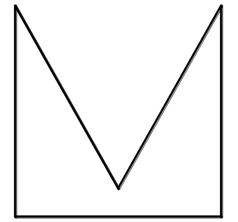


Ejercicio Nº 3



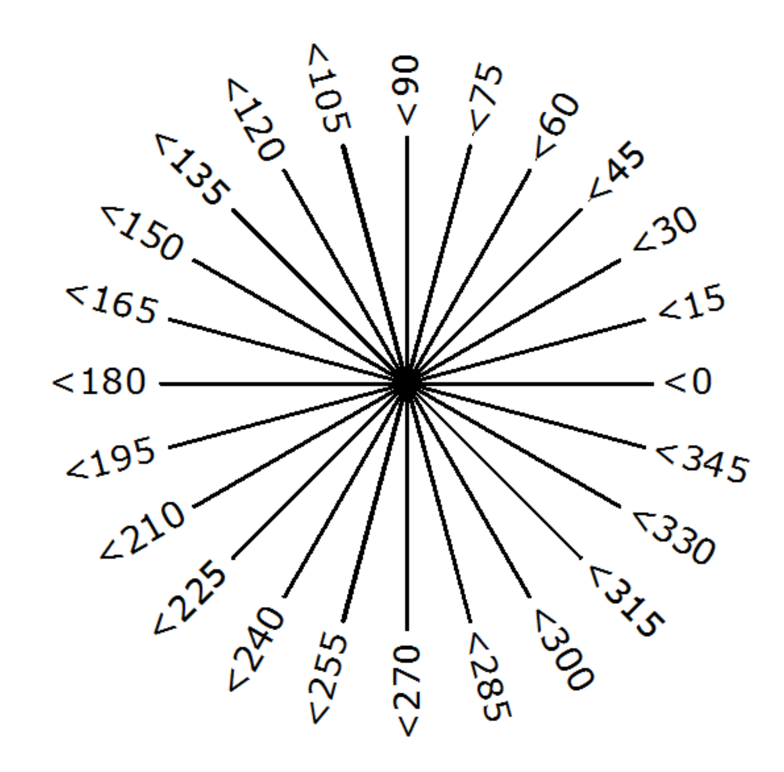
Command : L (Enter)
Specify first point : Hacer click en pantalla
Specify nex point or (Undo) : @100<0 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @60<60 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @100<180 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @ 60<240 (Doble enter)

Ejercicio Nº 4



Command : L (Enter)
Specify first point : Hacer click en pantalla
Specify nex point or (Undo) : @60<0 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @60<90 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @60<240 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @60<120 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @60<270 (Doble enter)

FÓRMULAS PARA TRAZAR ÁNGULOS, APLICANDO COORDENADAS POLARES



INSTRUCCIONES.- Para trazar líneas horizontales, verticales e inclinadas de longitudes no determinadas, aplicando coordenadas polares, te sugiero seguir los siguientes pasos:

Ejemplo N° 1.- Trazar una línea de 100 mm de longitud y con una inclinación de 60°.

1º Digitar **L** (Enter)
2º Precisar el punto inicial *(Hacer clic en la pantalla)*
3º Digitar la siguiente fórmula: **<60** *(Enter)*
4º Para finalizar, digitar **100** *(Enter)*

Nota.- *Al aplicar la sintaxis* ***@100<60*** *(de manera inversa al anterior) el resultado será el mismo.*

OBJECT SNAP

(REFERENCIAS A OBJETOS)

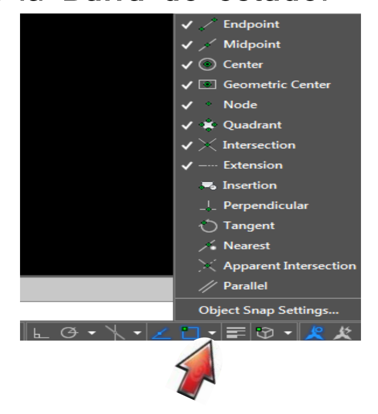
Las referencias a objetos es una forma rápida y precisa de capturar un punto notable de un objeto, en la pantalla, sin tener que conocer sus coordenadas ni dibujar líneas auxiliares.
A continuación se hace una breve descripción sobre las acciones importantes de las referencias más utilizadas.

ÍCONOS	MODOS	EN ESPAÑOL	ACCIONES
	ENDpoint	Punto Final	Localiza el punto final e inicial de una entidad (por defecto)
	MIDpoint	Punto Medio	Localiza el punto medio de la entidad designada
	INTersection	Intersección	Localiza los puntos de cruce
	Apparent intersection	Intersección Ficticia	Se aprecia cuando la intersección es completamente falsa al encontrarse las entidades en elevaciones diferentes

	CENter	Centro	Localiza el centro de un círculo, arco o una elipse.
	QUAdrant	Cuadrante	Localiza los cuadrantes de un círculo o elipse.
	TANgent	Tangente	Localiza la tangente de un arco, circunferencia, elipse y otras entidades.
	PERpendicular	Perpendicular	Localiza el punto de un objeto alineado perpendicularmente con otros objetos como líneas, círculos, elipses, arcos, etc.
	NEArest	Cercano	Toma como referencia un punto próximo al objeto que se designe
	PARallel	Paralela	Obliga al cursor a moverse en paralelo a la entidad que se designe
	EXTension	Extensión	Localiza el punto de referencia de un objeto. Así podrá crear un objeto a una distancia y ángulo con la ayuda del rastreo
	NODe	Nodo	Selecciona puntos previamente determinados.

Existen tres formas de activar las **Object Snap** (Referencias a objetos).

1. Pulsando simultáneamente la tecla **SHIFT** y el botón derecho del mouse, podrá elegir la referencia necesaria.
2. Haciendo un clic en la pestaña del botón Object Snap (OSNAP) que se encuentra en la **Barra de estado**.



3. Digitando **OS** *(Enter),* en la línea de comandos.

CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DIBUJO

(Drafting Settings)

A través de la ventana **Drafting Settings**, se puede seleccionar o deseleccionar los **Object Snap** (Modos de referencia) necesarios, preferentemente antes de desarrollar un proyecto con AutoCAD.

Para acceder a dicha ventana deberá digitar, en la línea de comandos, **OS** *Enter* (En Inglés) o **REF** *Enter (En español)*.



Ejercicio

Desde la ventana Drafting Settings, activar los siguientes Object Snap (Referencias a Objetos): End Point, Mid Point, Center y Tangent.

Drafting Settings

Snap and Grid | Polar Tracking | Object Snap | 3D Object Snap | Dynamic Input | Quic

☑ Object Snap On (F3) ☑ Object Snap Tracking On (F11)

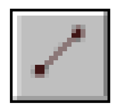
Object Snap modes

☑ Endpoint ☑ Extension [Select All]
☑ Midpoint ☐ Insertion [Clear All]
☑ Center ☐ Perpendicular
☑ Geometric Center ☐ Tangent
☑ Node ☐ Nearest
☑ Quadrant ☐ Apparent intersection
☑ Intersection ☐ Parallel

To track from an Osnap point, pause over the point while in a command. A tracking vector appears when you move the cursor. To stop tracking, pause over the point again.

[Options...] [OK] [Cancel] [Help]

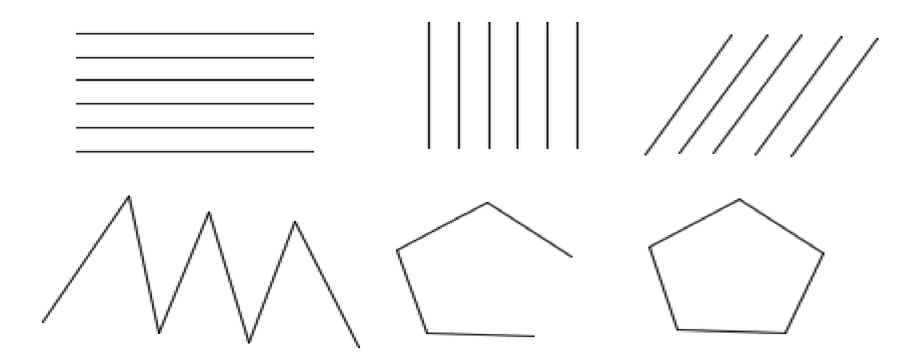
COMANDOS BÁSICOS DE AutoCAD



Comando: LINE (Línea)

Command	Panel	Botón	Teclas de acceso rápido
LINE LÍNEA	Draw / Line Dibujo /Línea		**L** *(Enter)*

El comando **Line** se usa para trazar segmentos de rectas (horizontales, verticales, oblicuas y líneas poligonales), independientemente o en cadena.



Su funcionamiento es muy simple, basta con hacer un clic en el punto inicial (P1) y otro en el punto final (P2). Para finalizar la operación presionar la tecla **ENTER** o **ESC**.

¿CÓMO EJECUTAR EL COMANDO LINE?

Hay dos formas básicas de ejecutar el comando **L**ínea:

- Haciendo un clic en el ícono que se encuentra en el panel de Draw.
- Digitando **L** *(Enter)* en la línea de comandos.

Lectura e interpretación de la línea de comandos:

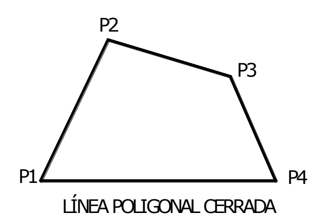
EN INGLÉS	EN ESPAÑOL
Command: LINE Specify firts point: Specify next point or [undo]:	Comando: LÍNEA Precise el primer punto: Precise el siguiente punto o [deshacer]:

Ejemplos:

1. Trazar tres segmentos horizontales.

2. Trazar cuatro líneas poligonales cerradas (cuadrilátero).







Desarrollar los siguientes ejercicios sobre aplicación del comando LINE.

Ejercicio Nº 1. (Resolver en papel cuadriculado o milimetrado)

Command	: **L** (Enter)
Specify first point	: 100, 300 (Enter)
Specify nex point or (Undo)	: 500, 300 (Doble enter)

Ejercicio Nº 2. (Resolver en papel cuadriculado o milimetrado)

Command	: **L** (Enter)
Specify first point	: 300, 100 (Enter)
Specify nex point or (Undo)	: 300, 500 (Doble enter)

Ejercicio Nº 3. (Resolver en papel cuadriculado o milimetrado)

Command	: **L** (Enter)
Specify first point	: 200, 100 (Enter)
Specify nex point or (Undo)	: 200, 400 (Enter)
Specify nex point or (Undo)	: 500, 600 (Enter)
Specify nex point or (Undo/Close)	: 500, 300 (Enter)
Specify nex point or (Undo/Close)	: C (Enter)

Ejercicio Nº 4. (Resolver con AutoCAD, los ejercicios del 4 al 12)

Command	: **L** (Enter) y hacer click en la pantalla.
Specify nex point or (Undo)	: @60<0 (Enter)
Specify nex point or (Undo)	: @40<135 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @40<45 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @60<180 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: C (Enter)

Ejercicio Nº 5

Command	: **L** (Enter)
Specify first point	: Hacer click en la pantalla
Specify nex point or (Undo)	: @10<0 (Enter)
Specify nex point or (Undo)	: @27<90 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @30<0 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @27<270 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @10<0 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @35<90 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @50<180 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @35<270 (Doble enter)

Ejercicio Nº 6

Command	: **L** (Enter)
Specify first point	: Hacer click en la pantalla
Specify nex point or (Undo)	: @80<0 (Enter)
Specify nex point or (Undo)	: @25<90 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @25<0 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @10<90 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @130<180 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @10<270 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @25<0 (Doble enter)

Ejercicio Nº 7

Command	: **L** (Enter)
Specify first point	: Hacer click en la pantalla
Specify nex point or (Undo)	: @35<90 (Enter)
Specify nex point or (Undo)	: @10<0 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @13.5<270 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @30<0 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @13.5<90 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @10<0 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @35<270 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @10<180 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @13.5<90 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @30<180 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @13.5<270 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @10<180 (Doble enter)

Ejercicio Nº 8

Command : **L** (Enter)
Specify first point : Hacer click en la pantalla
Specify nex point or (Undo) : @20<90 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @40<0 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @15<90 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @10<0 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @20<270 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @42<180 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @15<270 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @8<180 (Doble enter)

Ejercicio Nº 9

Command : **L** (Enter)
Specify first point : Hacer click en la pantalla
Specify nex point or (Undo) : @60<0 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @60<60 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @60<120 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @60<180 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @60<240 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @60<300 (Doble enter)

Ejercicio Nº 10

Command : **L** (Enter)
Specify first point : 100, 100 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @50<60 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @50<120 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @50<180 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @50<240 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @50<300 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : C (Enter)

Ejercicio Nº 11

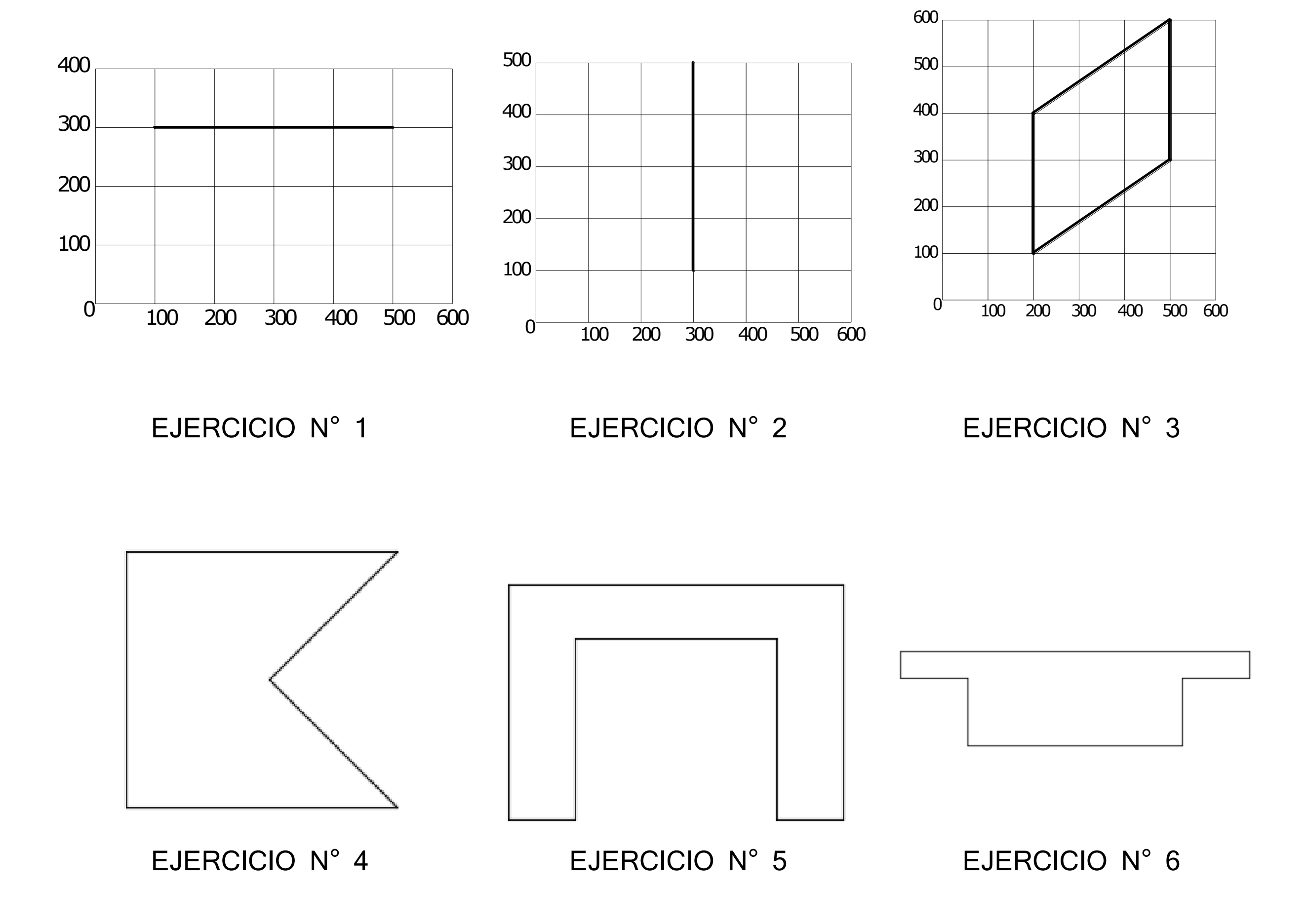
Command : **L** (Enter)
Specify first point : 100, 100 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @50<30 (Enter)
Specify nex point or (Undo) : @50<90 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @50<180 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @50<240 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : @50<300 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo) : **C** (Enter)

Ejercicio Nº 12

Command	: **L** (Enter)
Specify first point	: Hacer click en la pantalla
Specify nex point or (Undo)	: @100<45 (Enter)
Specify nex point or (Undo)	: @20<135 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @20<225 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @20<135 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @50<45 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @20<135 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @90<225 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @20<315 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @20<45 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @20<315 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: @60<225 (Enter)
Specify nex point or (Close/Undo)	: **C** (Enter)

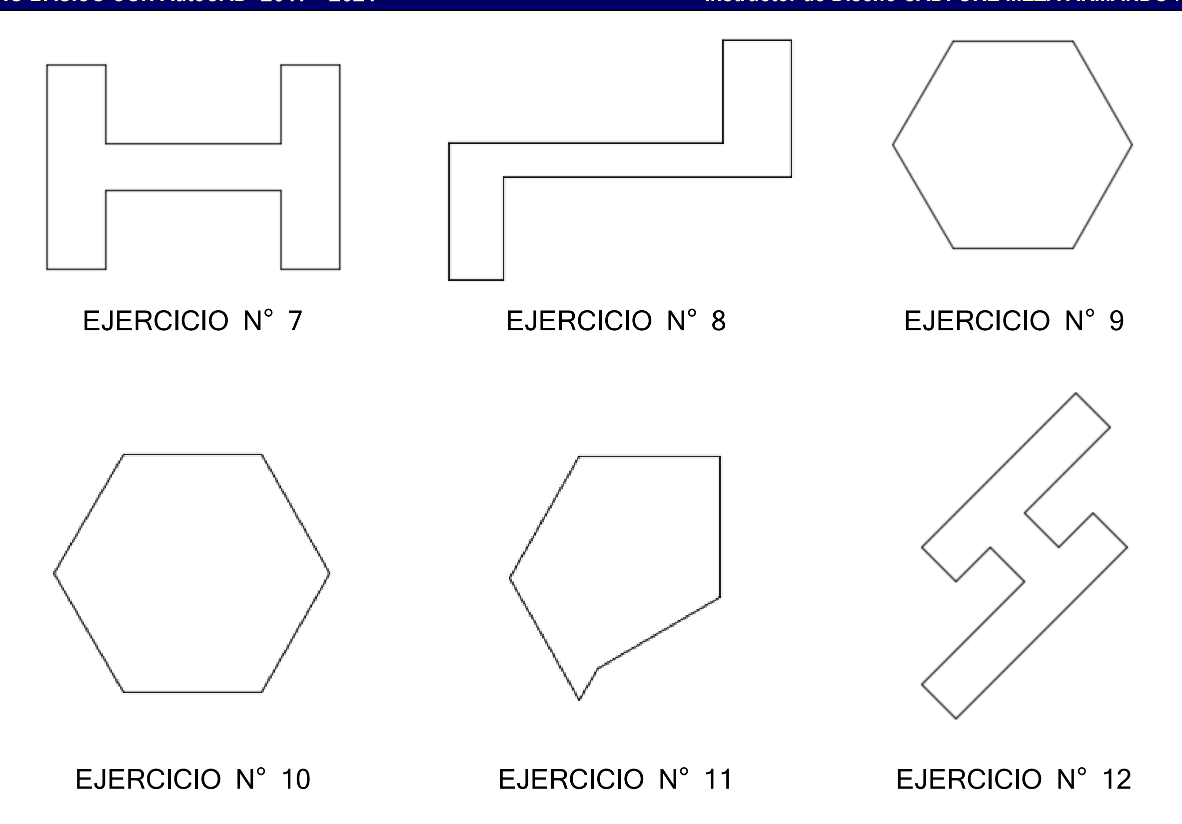
SOLUCIÓN DE EJERCICIOS (del 1 al 12)

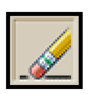
(Aplicación del Comando LINE)



EJERCICIO N° 1 EJERCICIO N° 2 EJERCICIO N° 3

EJERCICIO N° 4 EJERCICIO N° 5 EJERCICIO N° 6





Comando: ERASE (BORRAR)

Command	Panel	Botón	Tecla de acceso rápido
ERASE BORRAR	MODIFY MODIFICAR		E↵ B↵

Este comando le permite borrar una o más entidades, previamente seleccionados.

También se puede utilizar la tecla **DEL** (Supr) para borrar o eliminar las entidades innecesarias.

Lectura e interpretación de la línea de comandos:

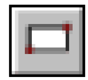
EN INGLÉS	EN ESPAÑOL
Command: ERASE *Select objects:*	*Comando: BORRAR* *Designe objetos:*



Vea, que fácil es borrar una o más entidades, previamente seleccionadas.

- Seleccione las **entidades** que desea borrar de la pantalla.
- Digite **E** (Enter)
- Finalmente, pulse **ENTER** para borrar.

EJERCICIOS	ANTES	DESPUÉS
Ejercicio N° 1		
Ejercicio N° 2		
Ejercicio N° 3		
Ejercicio N° 4		



Comando: RECTANGLE (Rectángulo)

Command:	Panel	Botón	Teclas de acceso rápido
RECTANGLE RECTÁNGULO	**D**raw Dibujo		**REC↵**

El comando Rectangle se usa para trazar figuras geométricas planas de formas cuadradas y rectangulares, previa determinación de su ancho y largo (altura) respectivamente. La entidad dibujada es una entidad única y cerrada.

MÉTODOS PARA EJECUTAR EL COMANDO RECTANGLE

Hay dos métodos básicos para ejecutar el comando **R**ectangle:

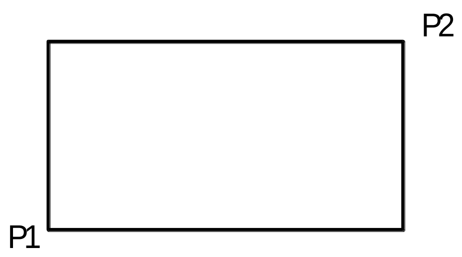
- Haciendo un clic en el botón que se encuentra en el panel Dibujo.
- Digitando **REC** *(Enter)*

Lectura e interpretación de la línea de comandos:

EN INGLÉS	EN ESPAÑOL
Comand: RECTANGLE Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] Specify other corner point	Comando: RECTÁNGULO Precise el primer punto [chaflan/Elevación/eMpalme/Alt-objeto/Grosor]: Precise el otro punto de la esquina:

Ejercicio Nº 1.- Dibujar un rectángulo de 150 mm X 80 mm

Command : **REC (Enter)**
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] : **Hacer Click en P1**
Specify other corner point : **@150, 80 (Enter)**



Ejercicio Nº 2.- Dibujar dos rectángulos y seis cuadrados de dimensiones diferentes.

Command : **REC** (Enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] : **0, 0** (Enter)
Specify other corner point : **@ 210, 297** (Enter)
Command : **REC** (Enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] : **20, 10** (Enter)
Specify other corner point : **@ 180, 277** (Enter)

Command : **REC** (enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] : **33, 207** (enter)
Specify other corner point : **@70, 70** (enter)

Command : **REC** (enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] :**116,207** (enter)
Specify other corner point : **@70, 70** (enter)

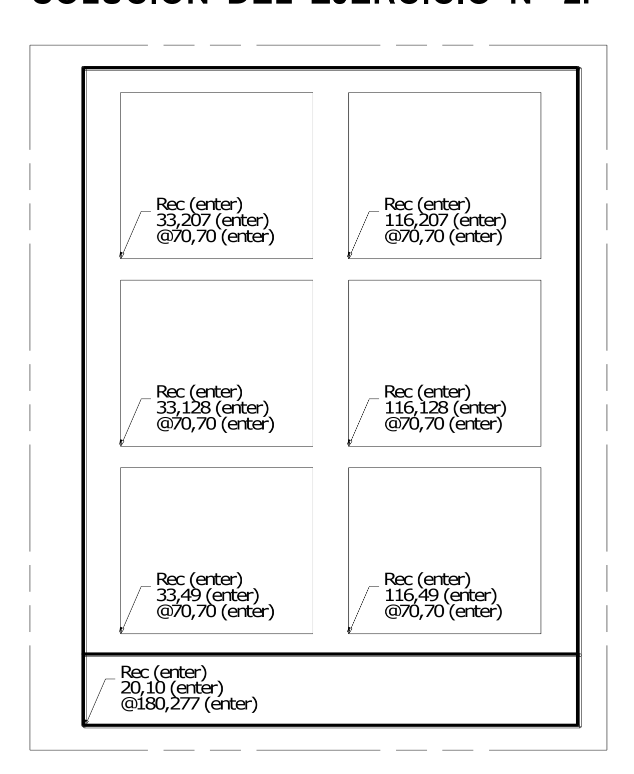
Command : **REC** (enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] : **33,128** (enter)
Specify other corner point : **@70, 70** (enter)

Command : **REC** (enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] : **116,128** (enter)
Specify other corner point : **@70, 70** (enter)

Command : **REC** (enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] : **33, 49** (enter)
Specify other corner point : **@70, 70** (enter)

Command : **REC** (enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] : **116, 49** (enter)
Specify other corner point : **@70, 70** (enter)

SOLUCIÓN DEL EJERCICIO N° 2.



Ejercicio Nº 3. - Dibujar rectángulos y cuadrados de dimensiones diferentes.

Command : **REC** (Enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] : **0, 0** (Enter)
Specify other corner point : @ **420, 297**
(Enter)

Command : **REC** (Enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] : **10, 10** (Enter)
Specify other corner point : @ **400, 277**
(Enter)

Command **: REC** (Enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] **: 35, 162** (Enter)
Specify other corner point **: @100,100** (Enter)

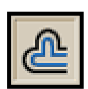
Command : **REC** (Enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] **: 160, 162** (Enter)
Specify other corner point **: @100,100** (Enter)

Command : **REC** (Enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] **: 285, 162** (Enter)
Specify other corner point **: @100,100** (Enter)

Command : **REC** (Enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] **: 35, 37** (Enter)
Specify other corner point **: @100,100** (Enter)

Command : **REC** (Enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] **: 160, 37**(Enter)
Specify other corner point **: @100,100** (Enter)

Command : **REC** (Enter)
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] **: 285, 37** (Enter)
Specify other corner point **: @100,100** (Enter)



Comando: OFFSET (Desfase)

Ideas claves.- Dos o más líneas son paralelas, cuando mantienen una equidistancia constante de principio a fin. Un ejemplo real son las dos líneas férreas por donde se desplazan los trenes.

El comando **OFFSET** le permite generar entidades paralelas o equidistantes. Tan sólo se puede aplicar a líneas, polilíneas, líneas especiales, círculos, arcos, elipses y polígonos. El proceso para trazar líneas equidistantes con AutoCAD es muy sencillo, como verá a continuación.

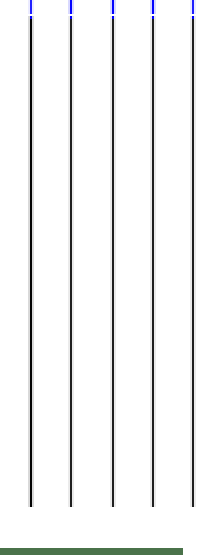
Command	Panel	Botón	Tecla de acceso rápido
OFFSET DESFASE	MODIFY MODIFICAR		O↵ EQ↵

Lectura e interpretación de la línea de comandos:

EN INGLÉS	EN ESPAÑOL
Command: OFFSET	*Comando: OFFSET*
Specify offset distance or [Through]: ***0.25***	*Precise distancia o [Punto a atravesar]:0.25*
Select object to offset or <exit>:	*Designe objeto a desplazar o <salir>:*
Specify point on side to offset:	*Precise punto en lado de desplazamiento:*
Enter	*Pulsar ENTER para finalizar el comando:*

Ejemplo:

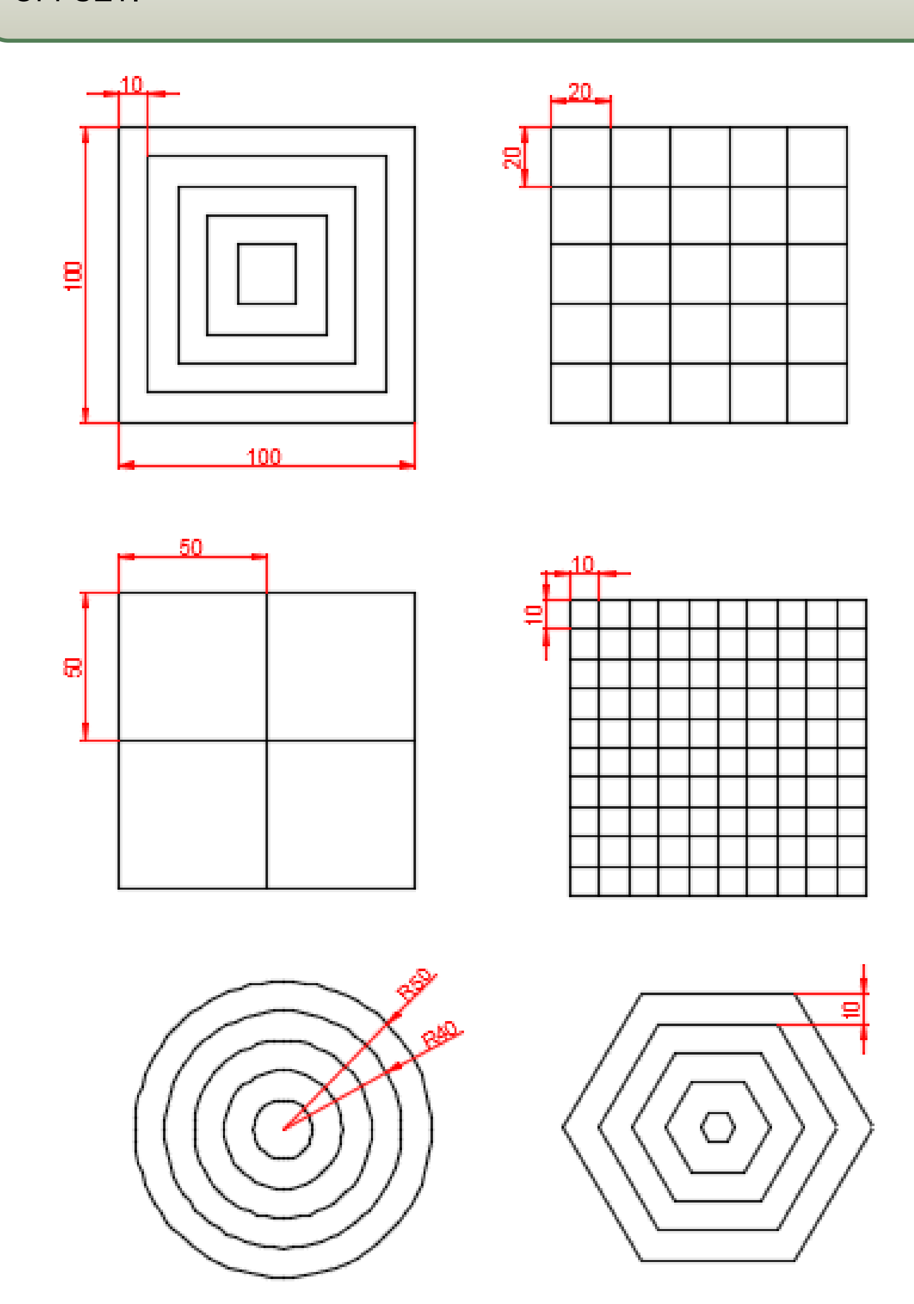
- ≡ Comando: **OFFSET** (Desfase)
- ≡ Digitar 10 (valor de las distancias entre líneas).
- ≡ Pulsar **ENTER**.
- ≡ Hacer **clic** sobre el objeto que se desea duplicar.
- ≡ Hacer **clic fuera del objeto** hacia el lado que desee que aparezca el duplicado.
- ≡ Repita los pasos anteriores para cada uno de las líneas paralelas.
- ≡ Pulse **ENTER** o **ESC** para finalizar el comando.

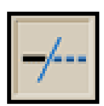


Con la opción **"P"** de Punto, existe la posibilidad de que el objeto copiado no esté a una distancia numérica sino que pase por el punto que se indique.



Desarrollar los siguientes ejercicios sobre aplicación del comando OFFSET.





Comando: TRIM (Recortar)

Command	Panel	Botón	Teclas de acceso rápido
TRIM RECORTAR	MODIFY MODIFICAR		TR↵ o TR↵↵ RR↵ o RR↵↵

Como su nombre indica, este comando le permite recortar o eliminar parcialmente todas las entidades geométricas no deseadas.

Lectura e interpretación de las órdenes en la línea de comando.

EN INGLÉS	EN ESPAÑOL
Command: TRIM *Select objects:* *Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:*	*Comando: RECORTAR* *Designe objetos:* *Designe objetos a recortar o cambiar selección alargar [Proyección/Arista/Deshacer]:*



Ejemplos de aplicación del comando **TRIM**

EJEMPLOS SIMPLES — **ANTES** — **DESPUÉS**

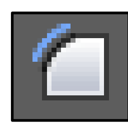
Ejemplo N° 1.

Ejemplo N° 2.

Ejemplo N° 3.

Ejemplo N° 4.

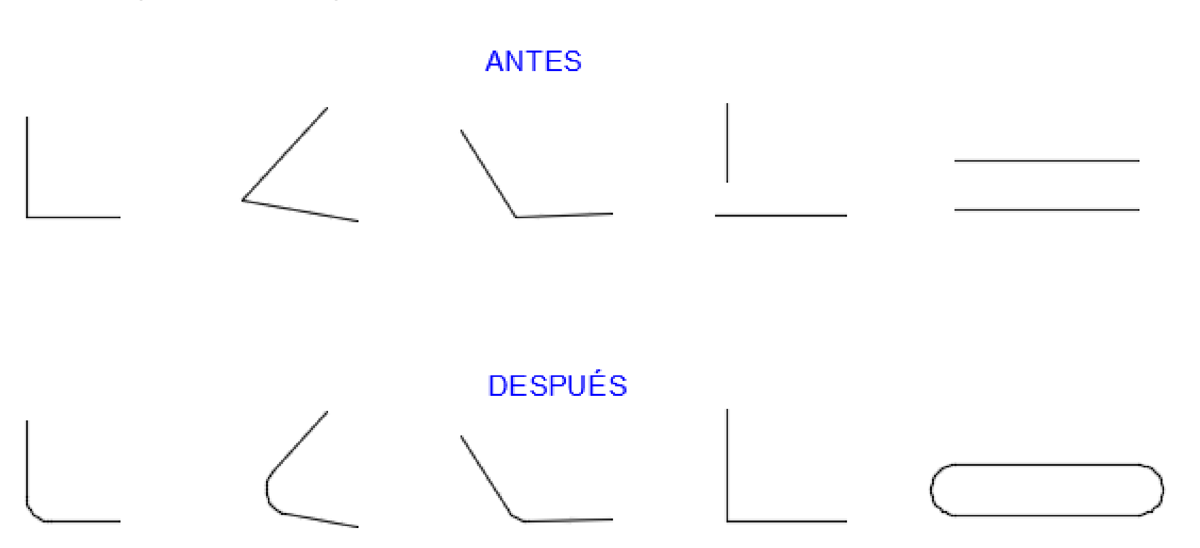
Ejemplo N° 5.

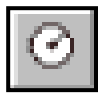


Comando: FILLET (EMPALME)

Command	Panel	Botón	Tecla de acceso rápido
FILLET EMPALME	Modify Modificar		**F**↵ **EMPA**↵

El comando **Fillet** se usa para empalmar dos líneas que forman ángulos de todo tipo, generar el vértice de ángulos de vértices no contenido en el plano; así como empalmar dos líneas paralelas, tal como se observa en las siguientes imágenes.





Comando: CIRCLE (Círculo)

Command	Panel	Botón	Tecla de acceso rápido
CIRCLE CÍRCULO	**D**raw Dibujo		**C**↵

El comando **Circle** se usa para trazar círculos y circunferencias de radios y diámetros diferentes; para los cuales se disponen de las siguientes opciones:



Radio (RA).- Indica que la circunferencia será trazada a partir de su radio.

Diametro (D)- Se digita **D** para trazar círculos a partir de centro y diámetro.

3P.- Se digita **3P** para trazar círculos a partir de tres puntos

2P.- Se digita **2P** para trazar círculos a partir de dos puntos.

TTR.- Se digita **TTR** para trazar círculos a partir de dos tangentes y radio.

FORMAS DE EJECUTAR EL COMANDO CIRCLE

Hay dos formas básicas de ejecutar el comando Circle:

- Haciendo clic en el botón que se encuentra en el panel de **Dibujo**.
- Digitando **C** (Enter)

Lectura e interpretación de la línea de comandos:

EN INGLÉS	EN ESPAÑOL
Command: CIRCLE Specify center point for cicle or [3p/2p/Ttr (tan tan radius)]:	Comando: CIRCULO Precise el punto central del círculo o [3p/2p/Ttr (tangente radio)]:

Center Point.- La opción Center Point es una opción que por defecto nos indica precisar el punto central de la circunferencia. Una vez indicado el centro, se precisa los valores del radio o el diámetro, según sea el caso.

<u>Ejercicio Nº 1</u>:

Trazar 4 circunferencias utilizando las opciones R, D, 2P y 3P.

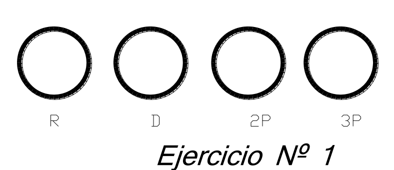
- Circunferencia de Radio = 50
- Circunferencia de Diámetro = 100
- Circunferencia de 2 puntos
- Circunferencia de tres puntos.

<u>Ejercicio Nº 2</u>:

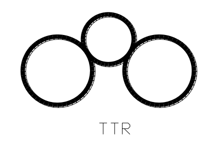
Dados 2 circunferencias, trazar una tercera tangente a las dos anteriores.

<u>Proceso</u>:

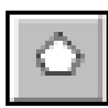
- Trazar 2 circunferencias de R = 50 con distancia entre centros de 150 mm
- Trazar una tercera circunferencia con Tangente, Tangente y Radio = 40.



Ejercicio Nº 1



Ejercicio Nº 2



Comando: POLYGON (Polígono)

Command	Panel	Botón	Teclas de acceso rápido
POLYGON POLÍGONO	Draw Diubjo		**POL↵** **POLIG↵**

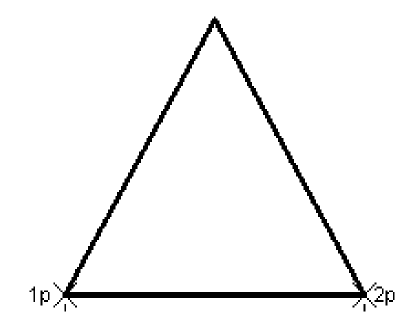
Este comando nos permite crear polígonos regulares de 3 o más lados iguales. La entidad dibujada es una entidad única y cerrada.

Lectura e interpretación de la línea de comandos:

EN INGLÉS	EN ESPAÑOL
Command: POLYGON *Enter number of sides <4>: 3* *Specify center of polygon or [Edge]: E* *Specify first endpoint of edge:* *Specify second endpoint of edge:*	*Comando: POLIGONO* *Indique el número de lados <4>:3* *Precise el centro de polígono o [Lado]:* *Precise el primer punto final de lado:* *Precise el segundo punto final de lado: 2*

Ejercicio Nº 1: Trazar un polígono inscrito de 3 lados iguales.

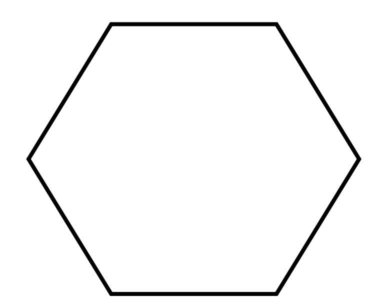
- Command : **POL** Enter)
- POLYGON Enter number of sides <4>: **3** (Enter)
- Specify center of polygon or [Edge]: **Clic en la pantalla.**
- Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: **Enter**
- Specify radius of circle: **50** *(Enter)*

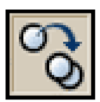


Lado: Se indica la longitud del lado del polígono con dos puntos. El resto del polígono se genera en sentido contrario a las agujas del reloj desde el primer punto y pasando por el segundo.

Ejercicio Nº 2.- Trazar un hexágono inscrito de 6 lados iguales.

- Command : **POL** Enter)
- POLYGON Enter number of sides <4>: **6** (Enter)
- Specify center of polygon or [Edge]: **Clic en la pantalla.**
- Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: **Enter**
- Specify radius of circle: **50** *(Enter)*.





Comando: COPY (Copia)

Command	Panel	Botón	Teclas de acceso rápido
COPY COPIA	MODIFY MODIFICAR		CO↵ COP↵

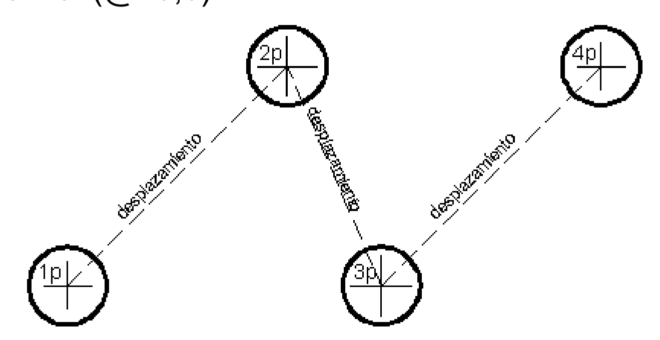
Este comando le permite copiar o clonar entidades geométricas, previamente seleccionadas. Los objetos podrán ser copiados tantas veces como se desee. El funcionamiento es similar al comando Offset, pero no será el de desplazar un conjunto de objetos, sino de construir y emplazar una réplica de ellos, en uno o varios lugares previamente establecidos por el puntero de mouse.

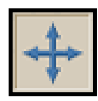
Lectura e interpretación de la línea de comandos:

EN INGLÉS	EN ESPAÑOL
Comand: COPY. *Select objects:* *Specify base point or displacement, or [Multiple]* *Specify second point of displacement, or [Multiple]* *<use first point as displacement>:*	*Comando: COPIAR* *Designa objetos:* *Precise punto base o desplazamiento: [Multiplica]* *Precise segundo punto del desplazamiento o* *<usar primer punto como desplazamiento>:*

Ejercicio:

- Haga clic en el botón **COPY**.
- Seleccione la circunferencia a copiar, luego pulse **ENTER**.
- Haga clic para indicar el primer punto de desplazamiento.
- Para el segundo punto de desplazamiento: marque un punto con una referencia o indique la distancia de desplazamiento con una coordenada relativa (@40,0).





Comando: MOVE (Mover o desplazar)

Command	Panel	Botón	Tecla de acceso rápido
MOVE DESPLAZA	DRAW DIBUJO		M↵ D↵

El comando **MOVE** (Desplazar) le permite mover o desplazar una o varias entidades desde un punto a otro. Es posible que haya dibujado un objeto en algún lugar que no era el deseado. Mediante este comando se puede variar su posición, es decir, se puede desplazar.

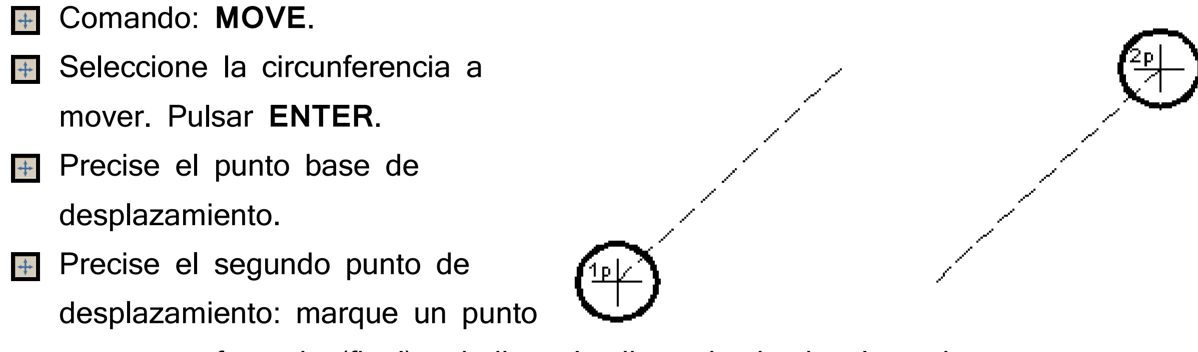
Lo primero que debe hacer es indicar los objetos que desea mover, disponiendo para ello de los mismos métodos de selección de objetos.

Lectura e interpretación de las órdenes en la ventana de comandos:

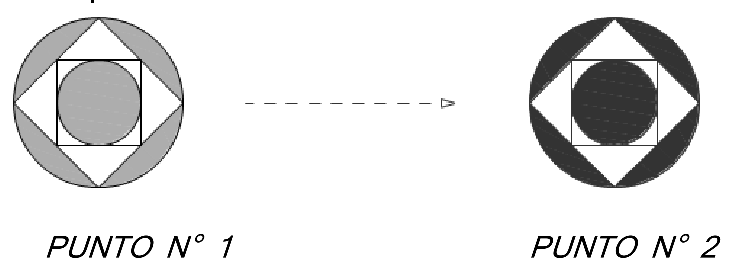
EN INGLÉS	EN ESPAÑOL
Comand: MOVE *Select objects:* *Specify base point or displacement:* *Specify second point of displacement <use first point as displacement>:*	*Comando: DESPAZA* *Designa objetos:* *Precisa punto base o desplazamiento:* *Precise segundo punto de desplazamiento o <usar primer punto como desplazamiento>:*

Ejercicio N° 1.- Con centro en el punto 1 trazar una circunferencia de R = 80 mm luego desplazar al punto 2.

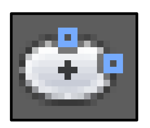
- Comando: **MOVE**.
- Seleccione la circunferencia a mover. Pulsar **ENTER**.
- Precise el punto base de desplazamiento.
- Precise el segundo punto de desplazamiento: marque un punto con una referencia (final) o indique la distancia de desplazamiento con una coordenada relativa.



Ejercicio N° 2.- Diseñar un logotipo según modelo, luego desplazar horizontalmente del punto 1 al 2.



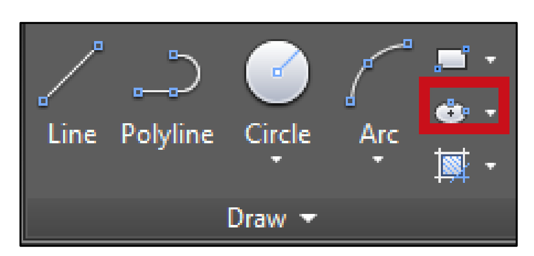
PUNTO N° 1 *PUNTO N° 2*



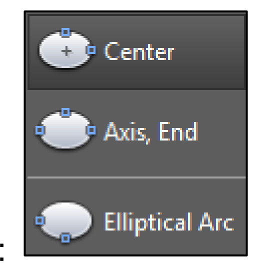
Comando: ELLIPSE (Elipse)

Idea fuerza.- La elipse es una figura geométrica curva y cerrada, con dos ejes perpendiculares (Mayor y menor), que resulta de cortar la superficie de un cono por un plano no perpendicular a su eje, y que tiene la forma de un círculo achatado.

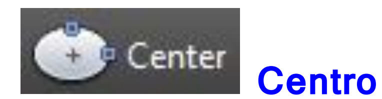
El comando Ellipse se encuentra en el Panel Draw.



Sus opciones son:



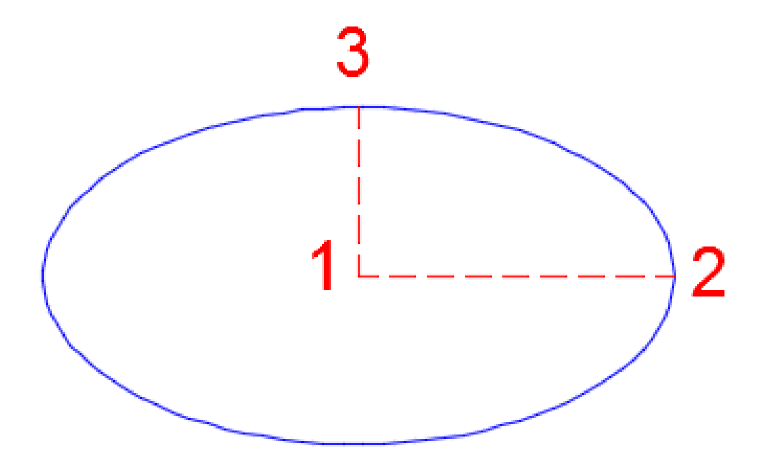
Métodos para trazar elipses con AutoCAD.



Centro

El comando Ellipse, opción **Center**, crea una elipse a partir de su centro, un extremo del eje mayor y la longitud del segundo eje dividido entre dos. Se puede precisar las distancias haciendo clic en un punto cualquiera o en todo caso, introduciendo un valor para la longitud.

Paso N° 1.- Command : Ellipse (Center)
Paso N° 2. - Specify center of ellipse : Hacer clic en la pantalla
Paso N° 3. - Specify endpoint of axis : <Ortho on>: Digitar 50 (Enter). Este valor viene a ser la distancia entre los puntos 1 y 2.
Paso N° 4.- Specify distance to other axis or [Rotation]: Digitar 25 (Enter). Este valor viene a ser la distancia entre los puntos 1 y 3.





Ejes, fin

Esta opción crea una elipse a partir de los extremos del eje mayor (haciendo clic en los dos puntos extremos respectivamente). El tercer punto determina la distancia entre el centro de la elipse y uno de los extremos del eje menor.

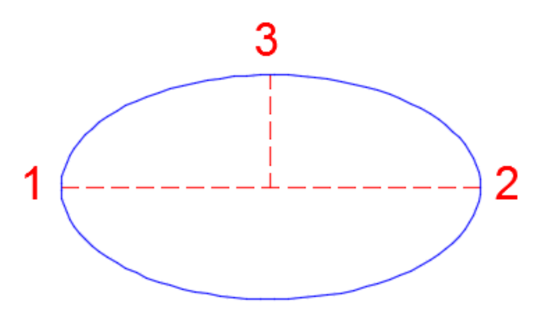
Ejemplo:

Paso N° 1.- Command : Ellipse (Axis, End)

Paso N° 2.- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: Hacer clic en la pantalla

Paso N° 3.- Specify other endpoint of axis : Digitar 100 + Enter (Dsitancia entre los puntos 1 y 2

Paso N° 4.- Specify distance to other axis or [Rotation]: Digitar 25 + Enter (Distancia entre el centro de la elipse y el punto 3.





Arco elíptico

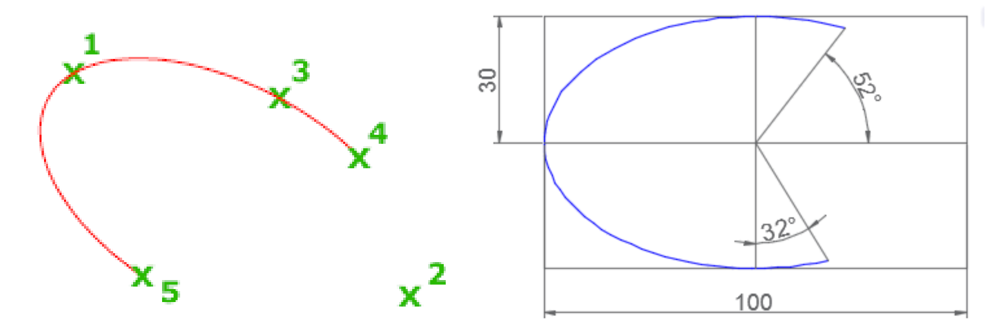
Esta opción crea arcos elípticos.

Los primeros dos puntos del arco elíptico determina la ubicación y la longitud del primer eje.

El tercer punto determina la distancia entre el centro del arco elíptico y el punto final del segundo eje.

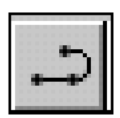
Los puntos cuarto y quinto son los ángulos inicial y final.

Ejemplo:





En base a los ejemplos presentados sobre trazado de elipses, desarrollar los ejercicios propuestos en la siguiente página.



Comando: POLYLINE (Poli Línea)

Command	Panel	Botón	Teclas de acceso rápido
POLYLINE POLILÍNEA	DRAW DIBUJO		PL↵ POL↵

POLYLINE es una secuencia conectada de líneas compuestas (rectas y arcos con espesores diversos), que es interpretada por el editor como una sola entidad. Este comando es el más útil y complejo, cuenta con opciones mucho más superiores que los comandos líne o multiline.

Opciones.- Al ingresar al comando poliline, entre paréntesis aparecen las siguientes opciones: (Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/Deshacer/Grosor).

- **Arco**.- Con esta opción se pueden dibujar arcos con las propiedades de una polilínea. Si fuera necesario, se puede combinar líneas y arcos con el mismo comando y al finalizar el mismo se convertirá en una sola entidad.
- **Cerrar**.- Cierra la polilínea y luego sale del comando.
- **Mitad grosor**.- Le pide la mitad del grosor de la línea.
- **Línea**.- Regresa al modo línea.
- **Segundo punto**.- Selecciona el segundo punto del poliarco de tres puntos.
- **Deshacer**.- Deshace el último segmento.
- **Grosor**.- Al utilizar esta opción se le especifica al programa el grosor de los segmentos siguientes. Permite especificar un grosor inicial y otra final.

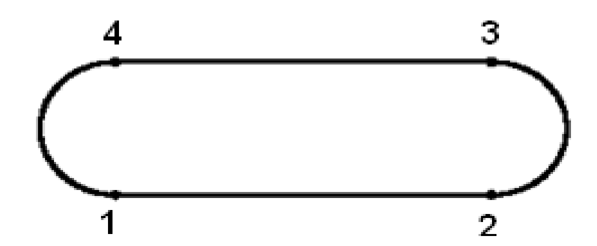
Ejercicio Nº 1. Con las indicaciones del docente instructor dibuja la siguiente figura:

Datos: Hacer uso de las siguientes opciones de polilínea: **A**rco, **L**ínea y **C**errar.

Punto inicial = N° 1
Distancia de 1 a 2 = 160 mm
Radio de arco 2-3 = 40 mm
Distancia de 3 a 4 = 160 mm

Radio de arco 4-1 = 40 mm

Para cerrar la figura, digitar C *(Enter).*



Ejercicio Nº 2. Dibujar un velero aplicando el comando POLILYNE en base a los siguientes procesos:

> ***Nota importante**: Los procesos para desarrollar los ejercicios N° 2, 3 y 4 están descritos en idioma inglés, sin embargo, los valores de coordenadas también es aplicable al AutoCAD versión español.*

Primera parte:

Command	: **PL** *(Enter)*
Specify start point	: 50, 90 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width)	: @120<0 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width)	: @15<120 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width)	:@100<180 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width)	: @25.98<330 *(Doble enter)*

Segunda parte:

Command	: **PL** *(Enter)*
Specify start point	: 112.5, 102.99 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width)	: @60<10 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width)	:@118.18<120 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width)	:@106.37<255 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width)	: @29.3<340 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width)	: @135<90 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width)	: @22<345 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @21.58<190 *(Doble enter)*

Ejercicio Nº 3. Dibuja una avioneta haciendo uso del comando **POLYLINE**.

Command : **PL** *(Enter)*
Specify start point : 260,100 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) :@11<315 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) :@72<185 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) :@115<180 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @58<175 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @40<25 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @20<45 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @25<345 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @162.93<354.5 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @32<60 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) :@25<180 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) :@41<215 *(Doble enter)*

Ejercicio Nº 4. Dibujar un castillo de dos torres, aplicando el comando **POLYLINE**.

TORRE 1

Command : **PL** *(Enter)*
Specify start point : 140, 80 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @40<0 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @90<90 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<0 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @60<120 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @60<240 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<0 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : **C** *(Enter)*

TORRE 2

Command : **PL** *(Enter)*
Specify start point : 180, 80 *(Enter)*
Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @70<0 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @40<0 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @90<90 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<0 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @60<120 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @60<240 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<0 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @90<270 *(Doble enter)*

PARTE CENTRAL DE LA TORRE

Command : **PL** *(Enter)*

Specify start point : 180,140 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<0 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<90 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<0 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<270 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<0 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<90 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<0 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<270 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<0 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<90 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<0 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<270 *(Enter)*

Specify next point or (Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width) : @10<0 *(Doble enter)*

PUERTA

Command : **PL** *(Enter)*

Specify start point : Hacer clic en la pantalla

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : A *(Enter)*

Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/ Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] : R *(Enter)*

Specify radius of arc : 13 *(Enter)*

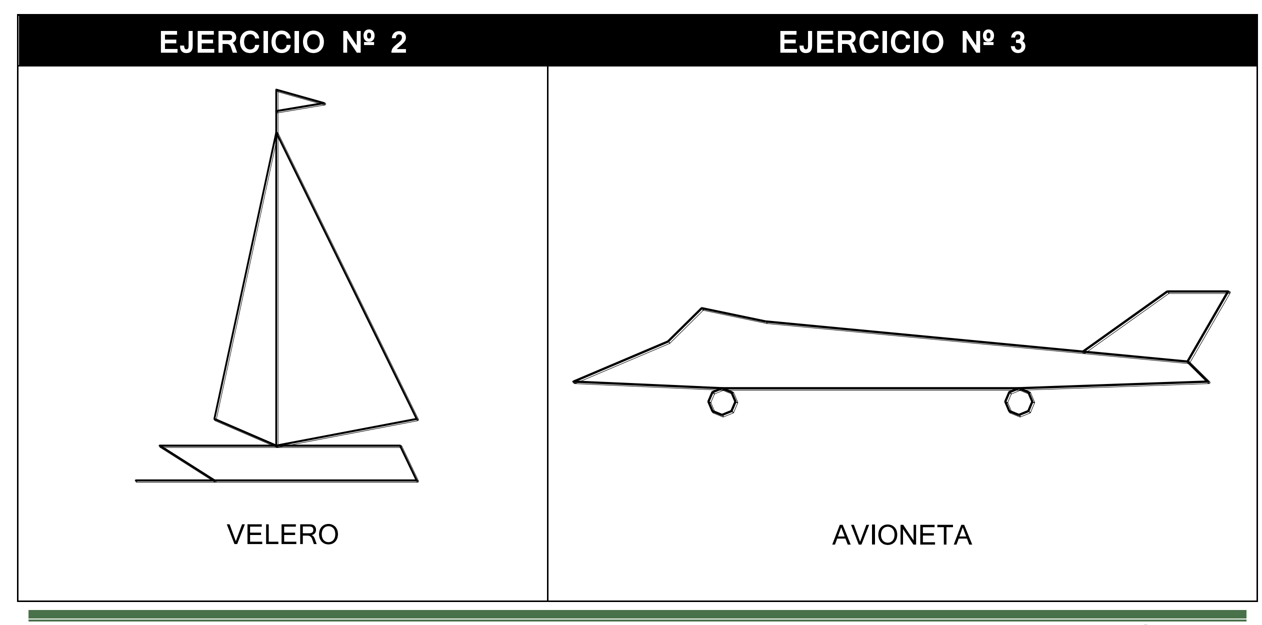
Specify endpoint of arc or [Angle] : @26<180 *(Enter)*

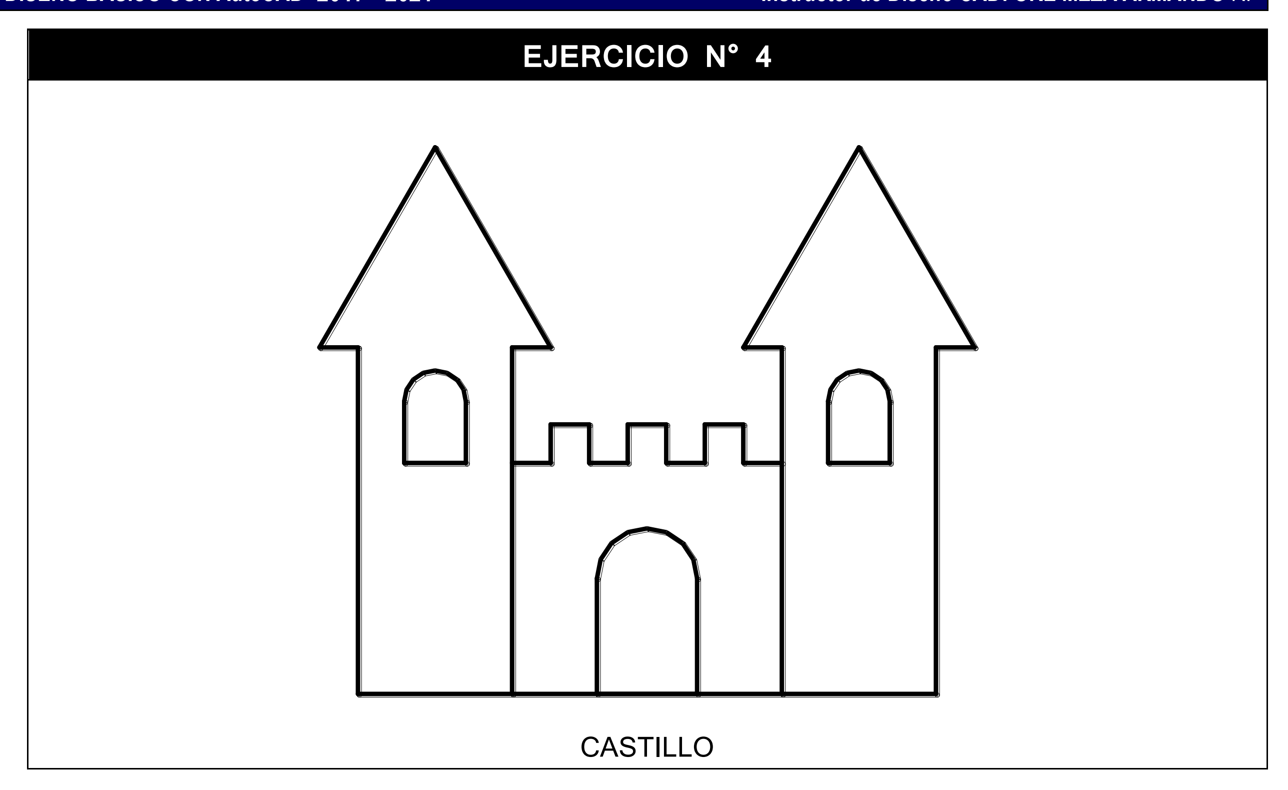
Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/
Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] : **L** *(Enter)*
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : @30<270 *(Enter)*
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : @26<0 *(Enter)*
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : **C** *(Enter)*

VENTANAS

Command : **PL** *(Enter)*
Specify start point : Hacer clic en la pantalla
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : **A** *(Enter)*
Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/
Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] : **R** *(Enter)*
Specify radius of arc : **8** *(Enter)*
Specify endpoint of arc or [Angle] : @16<180 *(Enter)*
Specify endpoint of arc or[Angle/CEnter/CLose/Direction/
Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] : **L** *(Enter)*
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : @16<270 *(Enter)*
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : @16<0 *(Enter)*
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : **C** *(Enter)*

SOLUCIONES DE EJERCICIOS CON EL COMANDO POLYLINE





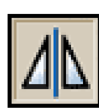
CASTILLO

ACCIONES COMPLEMENTARIAS

Ejercicios N° 2 y 3.- Terminada el desarrollo de los ejercicios 2 y 3, el estudiante podrá complementar libremente con elementos decorativos haciendo uso de su potencialidad de creación artística. Por ejemplo, dibujar las ventanas y neumáticos de la avioneta, copiar y escalar el velero, y finalmente dibujar fondos decorativos y paisajísticos, coloreadas en sólido o degradada.

Ejercicios N° 4.- Para concluir con la construcción del castillo, seguir los siguientes pasos:

a) Ubicar la puerta en el lugar correspondiente haciendo uso del comando **MOVE** y Osnap To Mid Point.
b) Ubicar las ventanas en los lugares que corresponden, haciendo uso de los comandos **COPY** y **MOVE**.
c) Complementar con detalles paisajísticos empleando colores degradados.



Comando: MIRROR (Simetría)

COMANDO	TECLAS DE ACCESO RÁPIDO	BOTÓN	PANEL
MIROR SIMETRÍA	MI↵ SI↵		MODIFY MODIFICAR

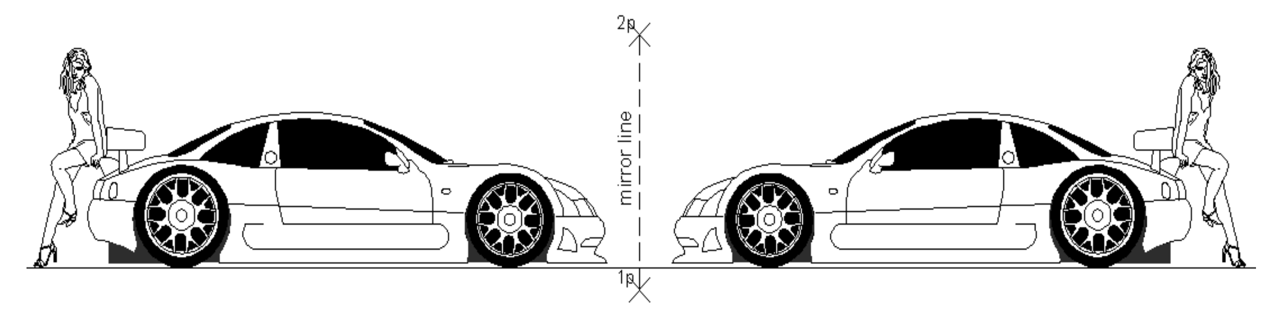
Este comando le permite realizar simetrías de objetos existentes, ya sea borrando o manteniéndolos las entidades originales.

Lectura e interpretación de las órdenes de la ventana de comandos:

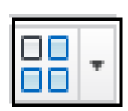
EN INGLÉS	*EN ESPAÑOL*
Command: MIRROR *Select objects:* *Specify first point mirror line:* *Specify second point of mirror line: delete source objects? [SI/NO]<N>*	*Comando: SIMETRIA* *Designa el primer punto de simetría:* *Precise segundo punto de línea de simetría:* *¿suprimir objetos de origen? [SI/NO]<N>*

Ejercicio:

- ✳ Pulsar el botón **Mirror**.
- ✳ Seleccione los objetos a reflejar, con cualquiera de los métodos vistos. (Seleccionar el auto).
- ✳ Pulsar **ENTER**.
- ✳ Precise el primer punto del eje de la simetría. (clic en el punto 1)
- ✳ Precise el segundo punto del eje de la simetría. Activar F8 para facilitar la operación. (clic en el punto 2).
- ✳ Indique si desea borrar o no las entidades originales (Digitar **S**i o **N**o).
- ✳ Finalmente pulsar **ENTER** para lograr el resultado.



Antes *Después*

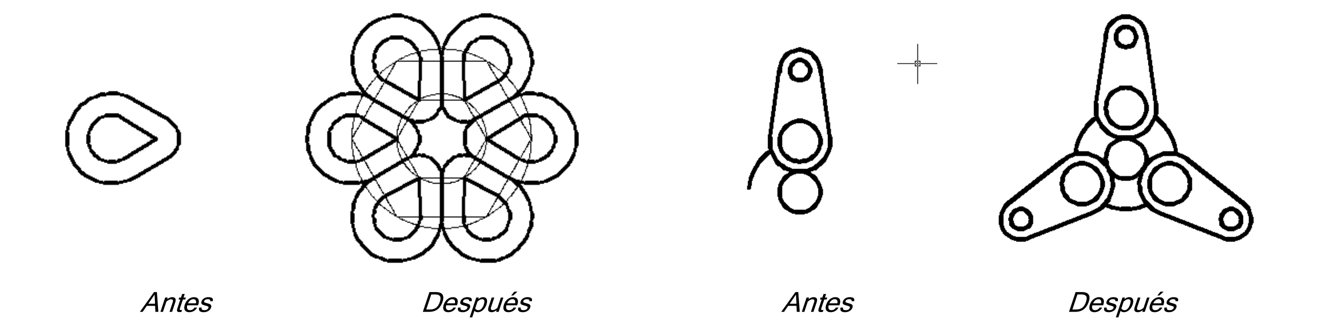


Comando: ARRAY (Matriz)

COMANDO	TECLAS DE ACCESO RÁPIDO	BOTÓN	PANEL
ARRAY MATRIZ	AR↵ MA↵		MODIFY MODIFICAR

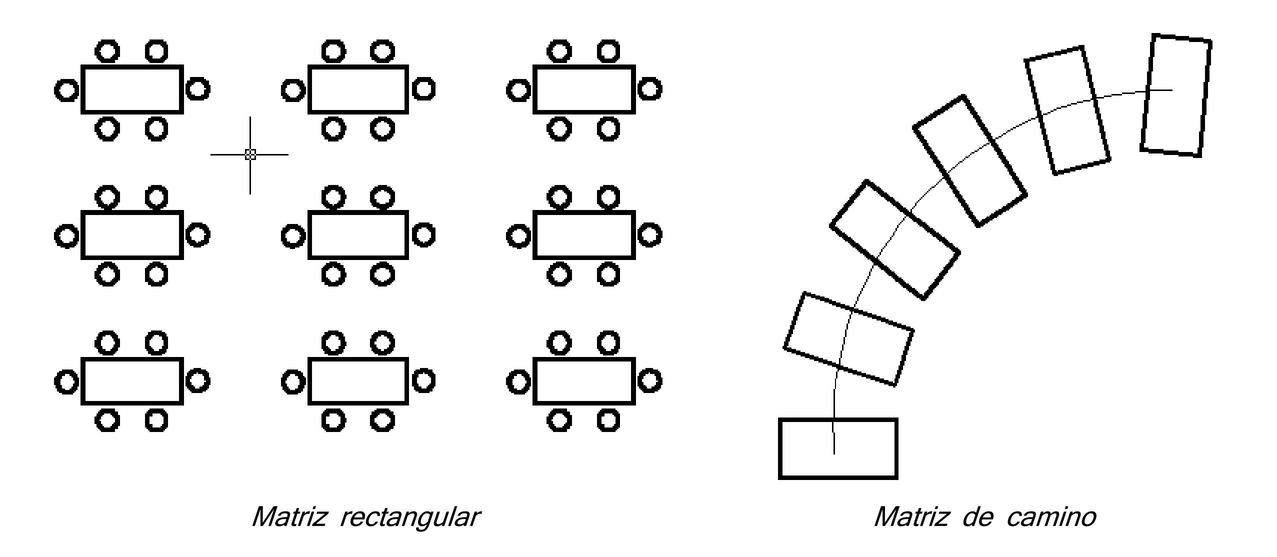
El comando **AR**ray le permite dibujar un grupo de entidades con una disposición matricial en cualquiera de sus opciones: rectangular, polar o matriz en camino, manteniendo las propiedades y características de la entidad original.

1. Ejemplos de **Polar Array**:

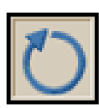


Antes *Después* *Antes* *Después*

2. Ejemplos de **Rectangular Array** y **Path Array**:



Matriz rectangular *Matriz de camino*



Comando: ROTATE (GIRAR)

COMANDO	TECLAS DE ACCESO RÁPIDO	BOTÓN	PANEL
ROTATE GIRAR	RO↵ GI↵		MODIFY MODIFICAR

A través de este comando podemos girar un objeto alrededor de un punto base. Para ello previamente seleccionaremos el objeto y determinar un punto base y a continuación especificar el ángulo de giro (+ ó -), siendo también posible la utilización del método de referencia.

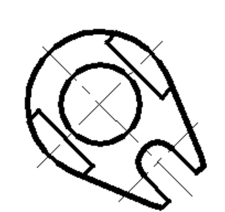
Lectura e interpretación de las órdenes de la ventana de comandos:

EN INGLÉS	*EN ESPAÑOL*
Comand: ROTATE *Select objects:* *Specify base point* *Specify rotation angle or [reference]*	*Comando: GIRA* *Designa objetos:* *Precise punto base:* *Precise ángulo de rotación [referencia]*

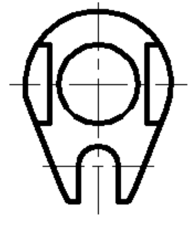
Procesos para desarrollar los ejemplos 1 y 2.

- Pulsar el botón **ROTATE**.
- Seleccionar las entidades a rotar.
- Pulsar la tecla **ENTER**.
- Indicar haciendo clic el eje de rotación. Utilice referencias.
- Digitar el ángulo de rotación (Ejemplo: 45º).
- Finalmente pulsar **ENTER**.

Ejemplo N° 1.



Giro a la izquierda

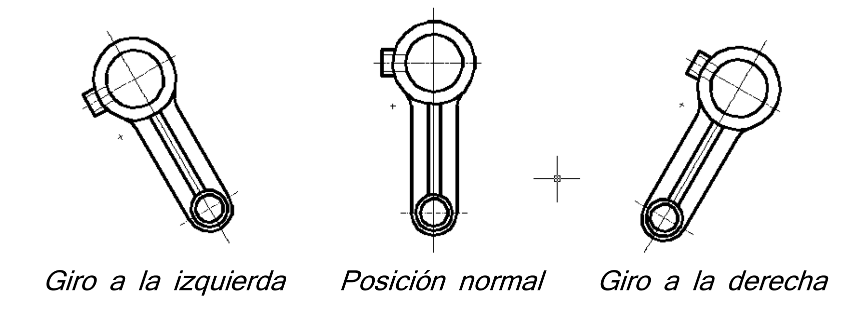


Posición normal



Giro a la derecha

Ejemplo N°2.



Giro a la izquierda *Posición normal* *Giro a la derecha*

***Nota importante**.- Si el ángulo es positivo el giro será en sentido anti horario, pero si es negativo, entonces será en sentido horario.*



Comando: SCALE (Escala)

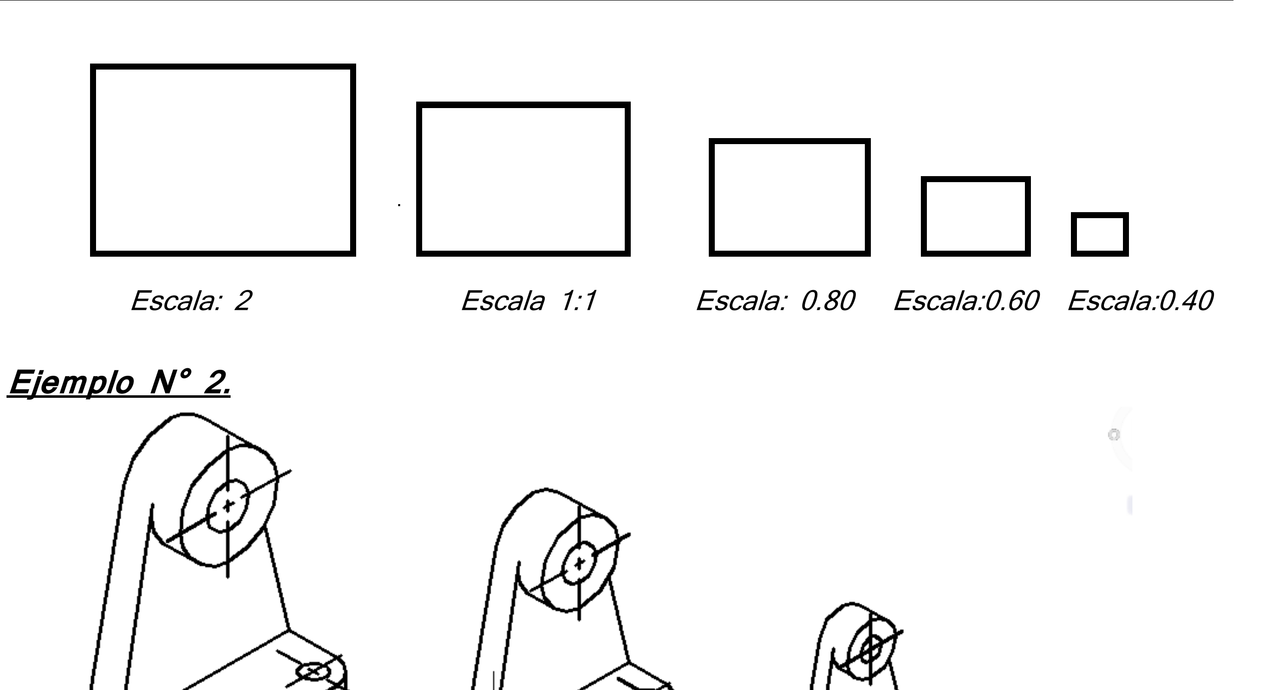
COMANDO	TECLAS DE ACCESO RÁPIDO	BOTÓN	PANEL
SCALE ESCALA	SC↵ ES↵		MODIFY MODIFICAR

El comando **SCALE** permite modificar el tamaño de los objetos seleccionados, indicando un factor de ampliación o reducción, o bien especificando una referencia.

Lectura e interpretación de la línea de comandos:

EN INGLÉS	*EN ESPAÑOL*
Command: SCALE *Select objects:* *Specify base point* *Specify factor or [reference]:2*	*Comando: ESCALA* *Designa objetos:* *Precise punto base:* *Precise de escala [referencia]:2*

Ejemplo N° 1.

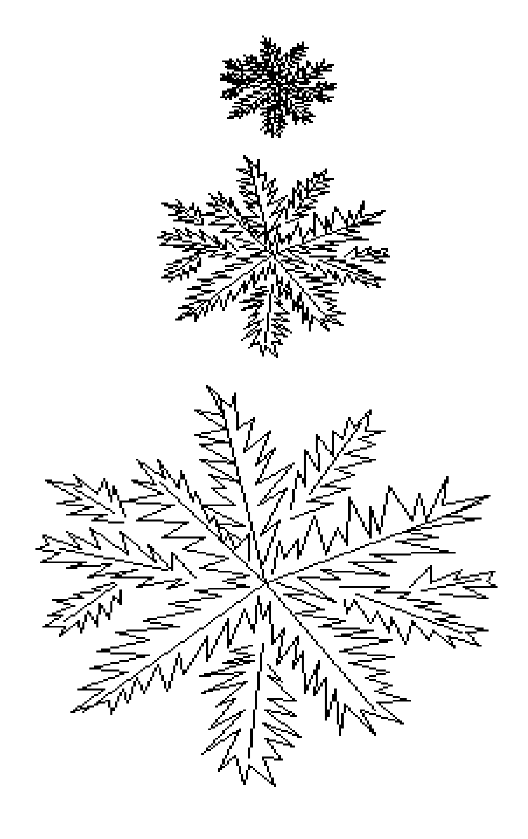


Escala: 2 *Escala 1:1* *Escala: 0.80* *Escala:0.60* *Escala:0.40*

Ejemplo N° 2.

Escala: 2 *Escala 1:1* *Escala: 0.50* *Escala: 0.25*

Ejemplo N° 3.



Escala: 0.50

Escala: 1:1

Escala: 2.5

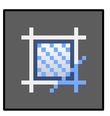
Procesos para desarrollar los ejemplos 1, 2 y 3:

- Pulsar el botón **SCALE**.
- Seleccionar el o los objetos a cambiar de tamaño.
- Pulsar **ENTER**.
- Precisar un punto base. (Utilizar referencias)
- Digitar el factor de escala que desea aplicar, y
- Finalmente pulsar **ENTER**.

***Nota importante*.-** Si el valor de escala es de 0 a 1 el tamaño del objeto se reducirá, pero si el valor es mayor que 1, entonces se ampliará el tamaño.

EJEMPLOS DE FACTORES DE ESCALAS

FACTOR DE ESCALA	PORCENTAJE	EFECTOS
2	200%	Se duplica el tamaño del objeto
3	300%	Se triplica el tamaño del objeto
5	500%	El tamaño del objeto aumenta 5 veces más.
10	1000%	El tamaño del objeto aumenta 10 veces más.
0.90	90%	El objeto sufre una reducción del 10%
0.75	75%	El objeto sufre una reducción del 25%
0.50	50%	El objeto sufre una reducción del 50%
0.25	25%	El objeto sufre una reducción del 75%

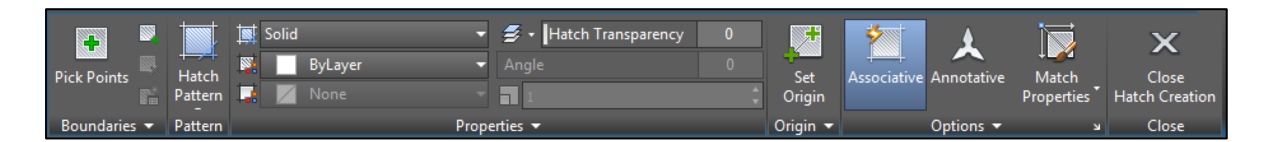


Comando: HATCH (Sombreado)

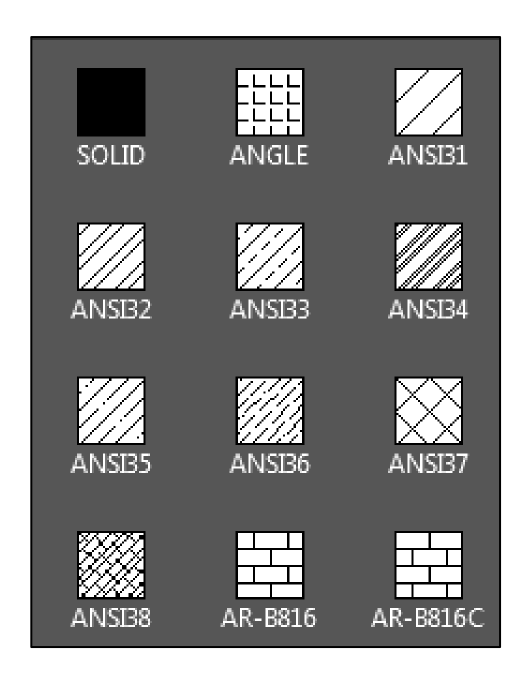
Los hatchs son representaciones de texturas en 2D. Se aplican para definir materiales en dibujos con AutoCAD. Entre las principales texturas podemos encontrar: Texturas de metales, concretos, cerámicas, vidrios, variedad de ladrillos vistos, césped, etc.

Al ingresar al comando Hatch, automáticamente se activará en menú contextual, con los siguientes paneles:

1. Boundaries (Contorno)
2. Pattern (Patrones)
3. Properties (Propiedades)
4. Origin (Origen)
5. Options (Opciones)
6. Close (Cerrar)



En la sección **Pattern** podrá encontrar diferentes modelos de patrones, que libremente podrá elegir en función a la naturaleza del proyecto (Mecánico o arquitectónico)



OPCIONES DEL COMANDO HATCH:

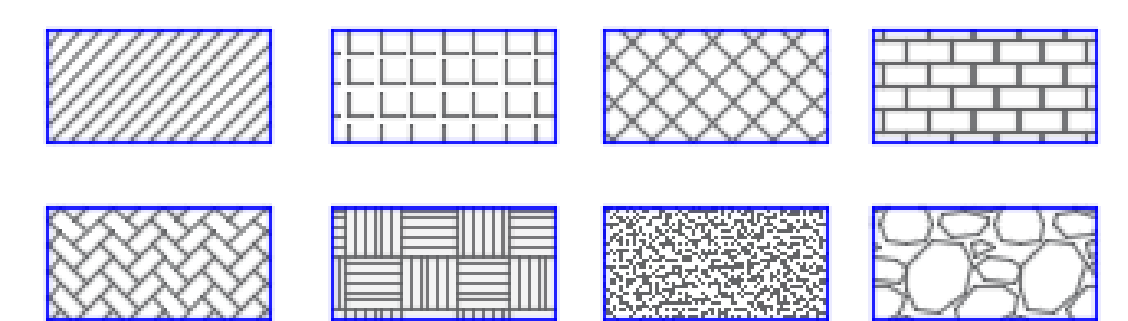


Sombreado

Este comando crea rellenos en áreas cerradas u objetos seleccionados con un patrón o tipo de relleno determinado.



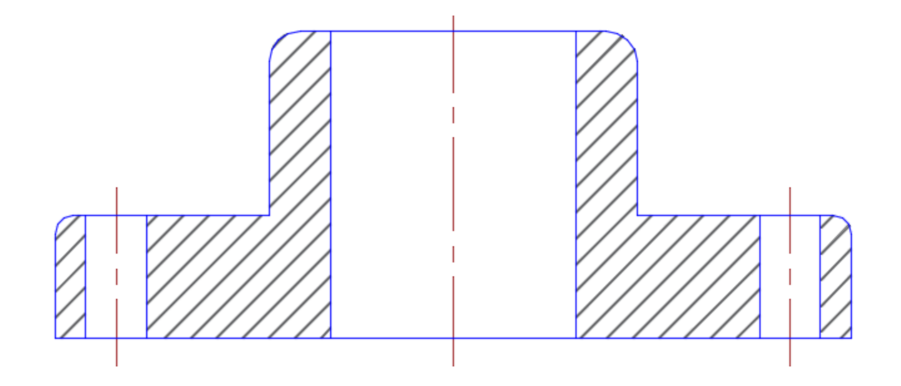
Ejemplos de aplicación de patrones del comando **HATCH**.

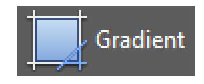


Existen varios métodos para precisar los contornos de un sombreado:

- Precisar un punto en el interior del área a sombrear.
- Designar los objetos incluidos en un área.
- Especificar puntos de contorno mediante la opción Dibujar de Sombrea.
- Arrastrar un patrón de sombreado a un área cerrada desde una paleta de herramientas o Design Center.

Ejemplo de sombreado, que en el campo del diseño mecánico se conoce con el nombre de rayado y achurado.



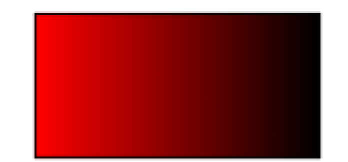


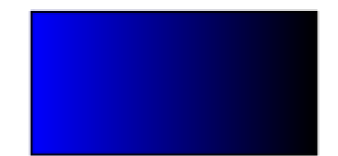
Degradado

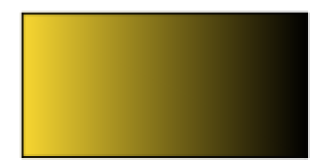
El comando **GRA** crea rellenos en áreas cerradas u objetos seleccionados con un relleno degradado. Un relleno degradado crea una transición suave entre uno y dos colores.



Ejemplos de aplicación del comando **GRA**dient.









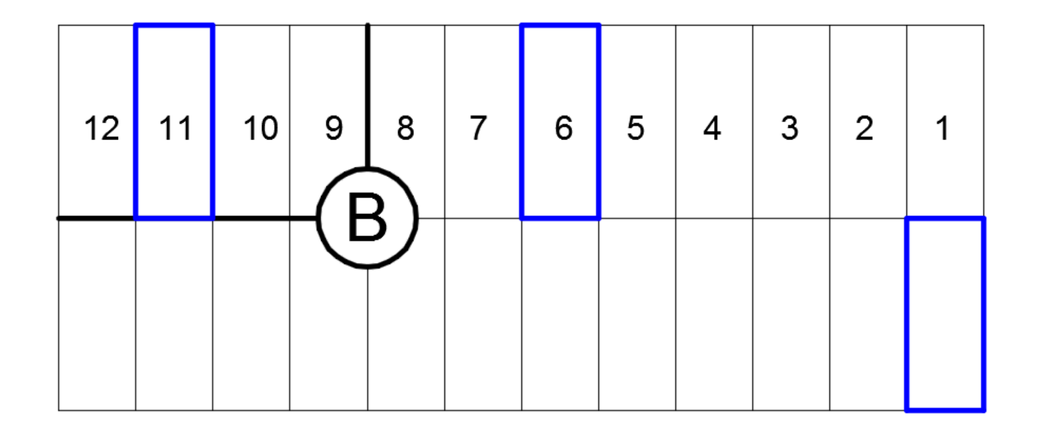
Contorno

El comando **BOU**ndary crea una región o una poli línea a partir de un área incluida.

El punto interior que se especifique utiliza los objetos circundantes para crear una región o una poli línea independiente.



Ejemplos de aplicación del comando **BOUndary**.





En base a los conceptos vertidos, resuelve el ejercicio planteado en la siguiente página.

NORMALIZACIÓN EN EL DIBUJO

Tal como lo explicado al inicio, el desarrollo del curso de AutoCAD requiere de algunos conocimientos elementales sobre Dibujo Técnico y sus normas.

A continuación se plantea algunos conceptos básicos sobre formatos y líneas normalizadas.

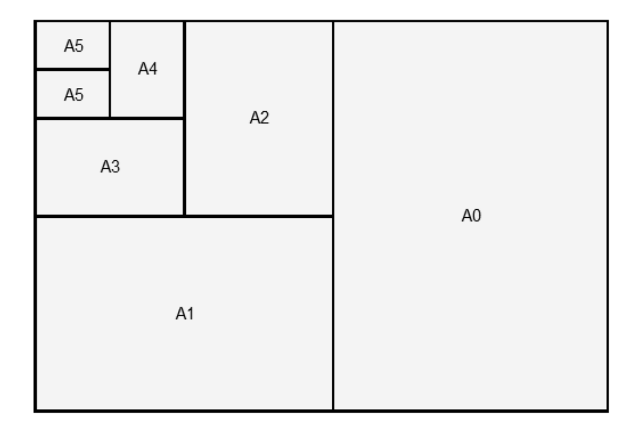
FORMATOS NORMALIZADOS DE LA SERIE "A"

Los formatos no son otra cosa que los papeles de tamaños estandarizados o normalizados a nivel internacional. El uso de los formatos normalizados nos ofrece una serie de ventajas, tales como:

- ✓ La facilidad en el archivamiento de planos.
- ✓ Facilidad en su manejo.
- ✓ Adaptar los dibujos a los tamaños de papel estandarizado.
- ✓ La gestión de planos, se realiza de forma eficiente y su plegado se realiza con mucha facilidad.
- ✓ La reducción de un formato se obtiene de manera uniforme.

PRINCIPALES FORMATOS NORMALIZADOS DE LA SERIE A		
SERIE A	ANCHO (mm)	LARGO (mm)
A4	210	297
A3	297	420
A2	420	594
A1	594	841
A0	841	1189

PROPORCIONALIDAD DE LOS TAMAÑOS DE FORMATOS



LÍNEAS NORMALIZADAS

Al observar un plano cualquiera, se puede notar que está hecho a base de líneas rectas, curvas, mixtas, paralelas, continuas, segmentadas, gruesas, delgadas o finas, etc, complementados con cuadros, textos y símbolos convencionales; que para el técnico, cada uno de ellos tiene un significado especial.

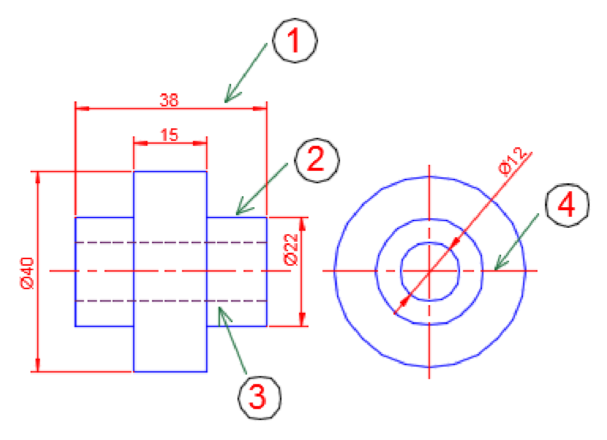
Por la importancia que representa el tema, a continuación haremos una breve descripción de los principales tipos de líneas y sus aplicaciones, tanto en el campo del dibujo mecánico, así como en el arquitectónico.

TIPOS DE LÍNEAS	DENOMINACIÓN	APLICACIONES GENERALES
A	Llena gruesa (Continuous)	✓ Contornos visibles ✓ Aristas visibles
B	Llena fina (recta o curva. (Continuous)	✓ Líneas ficticias vistas ✓ Líneas de cota ✓ Líneas de proyección. ✓ Líneas de referencia ✓ Rayados o achurado. ✓ Contornos de secciones abatidas sobre la superficie del dibujo ✓ Ejes cortos
C D(1)	Llena fina a mano alzada. Llena fina (recta) con zigzag	✓ Límites de vistas o cortes parciales o interrumpidos, si estos límites ✓ No son líneas a trazos y puntos
E	Gruesa de trazos	✓ Contornos ocultos ✓ Aristas ocultas
F	Fina de trazos	✓ Contornos ocultos ✓ Aristas ocultas

G	Fina de trazos y puntos	✓ Ejes de revolución ✓ Trazas de plano de simetría ✓ Trayectorias ✓ Centros.
H	Fina de trazos y puntos, gruesa en los extremos y en los cambios de dirección	✓ Trazas de plano de corte
J	Gruesa de trazos y puntos	✓ Indicación de líneas o superficies que son objeto de especificaciones particulares
K	Fina de trazos y doble punto	✓ Contornos de piezas adyacentes ✓ Posiciones intermedias y extremos de piezas móviles ✓ Líneas de centros de gravedad ✓ Contornos iniciales antes del conformado ✓ Partes situadas delante de un plano de corte

LECTURA DE PLANO

Identificar los tipos de líneas normalizadas que indican las flechas, en base al esquema anterior.



PRÁCTICAS DE LABORATORIO

100 EJERCICIOS DESARROLLADOS

CON AutoCAD

ore_meza@hotmail.com

Cel 948871982